

CONSORZIO IRRIGUO DI SECONDO GRADO
DESTRA PO – AGRO CASALESE
COUTENZA CANALI LANZA, MELLANA E ROGGIA FUGA
CANALI DEMANIALI DI IRRIGAZIONE
CASALE MONFERRATO (AL)

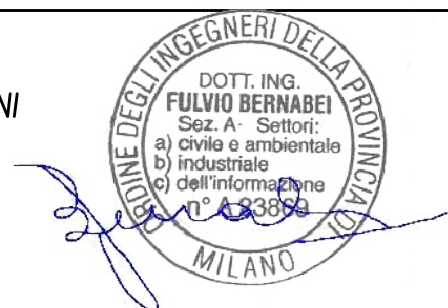
LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE DELLA TRAVERSA E
DEL CANALE LANZA, NONCHÈ DELLE RETI
IRRIGUE COLLEGATE
1° LOTTO FUNZIONALE – 1° STRALCIO
(LOTTO LAVORI 1: CANALE)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

PROGETTISTI:
DOTT. ING.
FULVIO BERNABEI
DOTT. ING.
ALBERTO MELODIA

GRUPPO DI LAVORO:
LORENZO BENINCASA STAGNI
GIULIA ONGARO
SARA PELLEGRINI
GIANLUIGI SEVINI



DIZETA INGEGNERIA STUDIO ASSOCIATO

Via Bassini, 19 – 20133 MILANO Tel. 02-70600125
server@dizetaingegneria.it Fax 02-70600014

DATA FEBBRAIO 2022

COMMESSA N° 006/2021	REDATTO
CODICE COMMESSA ESCOUTENZA(2020)	CONTROLLATO
NOME FILE	APPROVATO

Mod. 8.3 F - Rev. 00

REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	CONTR.	APPR.
01	DIC 2022	RIMODULAZIONE A SEGUITO RICHIESTA REGIONE PIEMONTE DI DICEMBRE 2022			
02	GIU 2023	MODIFICHE INTERVENTI "D" A SEGUITO RICHIESTA CONSORZIO FRASSINETO PO			
03	LUG 2023	AGGIORNAMENTO PREZZI 2023 E SUDDIVISIONE LOTTI DI LAVORI			

I N D I C E

1	Premesse	3
2	Inquadramento territoriale e stato attuale dell'ambiente	8
2.1	Consorzio Irriguo Ardizzina (n° 01)	11
2.2	Consorzio Irriguo Baldesco (n° 02)	11
2.3	Consorzio Irriguo Borgo San Martino (n° 03)	12
2.4	Consorzio Irriguo Frassineto Po (n° 04)	14
2.5	Consorzio Irriguo Giarole (n° 05)	15
2.6	Consorzio Irriguo Di Losa (n° 06)	16
2.7	Consorzio Irriguo Mirabello – Villabella (n° 07)	19
2.8	Consorzio Irriguo Occimiano (n° 08)	19
2.9	Consorzio Irriguo Scarampi – Cascinone (n° 09)	21
2.10	Consorzio Irriguo San Giovannino (n° 10)	22
2.11	Consorzio Irriguo Santa Maria Del Tempio (n° 11)	23
2.12	Consorzio Irriguo Ticineto (n° 12)	24
2.13	Consorzio Irriguo Delle Vallare (n° 13)	26
3	Descrizione delle opere in progetto	28
3.1	Interventi sul canale Lanza	28
3.2	Interventi sulle reti irrigue collegate al canale Lanza	31
3.2.1	<i>Problematiche emerse e soluzioni individuate</i>	32
3.2.2	<i>Descrizione degli interventi in progetto</i>	34
4	Motivazione e obiettivi dell'intervento	48
5	Analisi delle interferenze	58
6	Sintesi delle relazioni specialistiche	59
6.1	Relazione sulle indagini geognostiche – geologica	59

6.2	Relazione idraulica	60
6.3	Relazione sulle verifiche geotecniche e sismiche	61
6.4	Relazione paesaggistica	62
6.5	Studio di fattibilità ambientale	63
7	Quadro riepilogativo della spesa	64
8	Elenco elaborati	66

1 Premesse

In data 03/08/2020, prot. R.P. n. 17379, è pervenuta in Regione Piemonte una comunicazione da parte dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po con la quale si comunicava l'avvio della programmazione delle risorse stanziata a valere sulla legge di bilancio n. 145 del 2018. In particolare, venne chiesto alla Regione Piemonte di individuare eventuali nuove progettazioni, ritenute prioritarie, da inserire nel programma nazionale degli interventi nel settore idrico – Programmazione delle risorse di cui alla legge di bilancio per il 2019 – Annualità 2020-2029.

La Regione Piemonte ha conseguentemente invitato i Consorzi di II grado, con nota del 5/08/2020 prot. R.P. 007.060 (al prot. N.8688 del 17/08/2020), a predisporre e inoltrare gli elaborati tecnici relativi a nuovi progetti per i quali si intendeva richiedere l'inserimento.

A seguito di quanto sopra, la Coutenza Canali Lanza, Mellana e Roggia Fuga (di seguito Coutenza) ha incaricato lo scrivente, con delibera n.841 del 4 settembre 2020, di aggiornare il progetto di fattibilità tecnico economica redatto dallo scrivente relativamente ai lavori di ristrutturazione della traversa Lanza, del canale Lanza nonché delle reti irrigue collegate. La Coutenza, Concessionario e Gestore della Traversa Lanza n. arch. 1845, ha inoltre trasmesso, con propria nota prot.n. SA/pmg/8901 del 7 ottobre 2021, richiesta di parere tecnico ai sensi dell'art.1 della legge n.584/94 e s.m.i. per i “Lavori di ristrutturazione della Traversa e del Canale Lanza, nonché delle reti irrigue collegate” sul Progetto di fattibilità tecnico-economica (ex preliminare) redatto dal sottoscritto progettista e Ingegnere Responsabile della Traversa Ing. Fulvio Bernabei. La relazione istruttoria redatta dall'Ufficio Tecnico per le Dighe di Torino in risposta alla richiesta di parere tecnico è stata acquisita dallo

scrivente e conseguentemente nella successiva fase di svolgimento delle attività di progettazione definitiva si è dato riscontro alle osservazioni in essa contenute. Il progetto definitivo venne presentato in data 14 gennaio 2022 (prot. 8962) e approvato dal C.d.A. dell'Ente con delibera n.852 del 18/1/2022, con contestuale invito a implementare il progetto esecutivo nelle more del pronunciamento della conferenza dei servizi.

Con nota Prot. n. 8967 del 20/01/2022 la Coutenza Canali Lanza, Mellana e Roggia Fuga comunicava la convocazione di una Conferenza dei Servizi semplificata ed in modalità asincrona per l'approvazione del progetto definitivo relativo a "Lavori di ristrutturazione della traversa e del canale Lanza, nonché delle reti irrigue collegate"; indicando, ai sensi dell'art.14 bis della Legge n. 241/1990 e s.m.i., nel giorno 04/02/2022 il termine per la presentazione da parte delle amministrazioni coinvolte della richiesta di "integrazioni documentali o chiarimenti relativi a fatti, stati o qualità non attestati in documenti già in possesso dell'amministrazione stessa o non direttamente acquisibili presso altre pubbliche amministrazioni" e nel giorno 21/02/2022 il termine perentorio entro il quale le amministrazioni coinvolte dovevano rendere le proprie determinazioni relative alla decisione oggetto della conferenza.

Entro lo scadere del termine del 04/02/2022, pervenne all'amministrazione responsabile del procedimento (Coutenza Canali Lanza, Mellana e Roggia Fuga) la sola nota della Direzione Generale Dighe (nota DGD prot.20276 del 01/02/2022) in merito alle opere di Sua competenza, ossia lo sbarramento di ritenuta Traversa Lanza, con richiesta di indagini integrative in campo.

Allo scadere del termine del 21/02/2022 si prendeva atto della mancata comunicazione delle determinazioni da parte delle altre amministrazioni coinvolte equiparando la

mancata comunicazione all'assenso senza condizioni ai sensi dell'art. 14-bis comma 4 (ex lege 241/1990 e smi).

Considerato che non risultava possibile, in tempi brevi, espletare le indagini richieste dalla DGD e che comunque il progetto definitivo, oggetto della conferenza dei servizi, poteva assumersi composto da due distinti lotti funzionali di cui: un primo lotto funzionale (interventi non di competenza della DGD) avente assenso senza condizione da parte delle amministrazioni coinvolte e un secondo lotto funzionale (interventi di competenza della DGD) soggetto a richieste di integrazioni, il RUP presentava al CdA della Coutenza una relazione tecnica (vedi nota 8991 in data 25/02/2022), a seguito della quale il CdA deliberava (vedi delibera n. 853):

1. di suddividere il progetto definitivo in due lotti funzionali denominati rispettivamente:
 - “Interventi di ristrutturazione del canale Lanza nonché delle reti irrigue collegate – 1° lotto funzionale”
 - “Interventi di ristrutturazione della traversa Lanza – 2° lotto funzionale”
2. di approvare il progetto definitivo “Interventi di ristrutturazione del canale Lanza nonché delle reti irrigue collegate – 1° lotto funzionale”
3. di dichiarare la pubblica utilità della citata opera idraulica.

La determinazione motivata di conclusione positiva della conferenza per le sole opere relative agli interventi del 1° lotto funzionale, non di competenza della Direzione Generale Dighe, venne quindi comunicata con nota 8992 del 28/08/2022.

Il progetto esecutivo del 1° lotto funzionale (che prevedeva un impegno di spesa complessivo pari a 27.000.000,00 €) venne ultimato nel febbraio del 2022 e, a seguito

di validazione, venne avviato alla procedura sopra richiamata per l'ottenimento del finanziamento a valersi sul fondo nazionale investimenti irrigui legge 178/2020 risultando primo in graduatoria fra quelli candidati e inseriti nell'elenco delle opere finanziabili del MIPAAF.

Successivamente, poiché l'importo del suddetto 1° lotto superava il valore massimo finanziabile stabilito dal MIPAAF attraverso il Decreto di riparto (vedi nota n. 0656997 del 22/12/2022), la Regione Piemonte chiese di rimodulare il progetto esecutivo presentato, individuando uno stralcio funzionale di interventi di valore non superiore a € 16.000.000,00 (vedi “Comunicazione di risposta alla nota ns. prot. 171 del 04/01/2022”).

Gli scriventi provvedevano dunque a redigere il progetto esecutivo “Lavori di ristrutturazione della Traversa e del Canale Lanza, nonché delle reti irrigue collegate – 1° lotto funzionale – 1° stralcio (lotto rimodulato)”, che venne consegnato in data 10/01/2023.

Durante il periodo intercorrente, per l'ottenimento del decreto di finanziamento del MIPAAF, il consorzio di Frassineto (utente della Coutenza) ha richiesto una modifica degli interventi previsti sul suo territorio. In particolare, ha richiesto che venissero eliminati gli interventi denominati D2 e D3 e che venisse esteso l'intervento denominato D1, senza che ciò comportasse una diminuzione dell'importo lavori previsto nei suoi confronti.

La Coutenza, sentita la Regione Piemonte, ha deciso di accettare tale richiesta.

Infine, a seguito del Decreto Ministeriale n. 432944 di “Concessione del finanziamento e di impegno – Legge di bilancio 30 dicembre 2020, n.178”, trasmesso dal *Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste* all'Ente in data 10/10/2023,

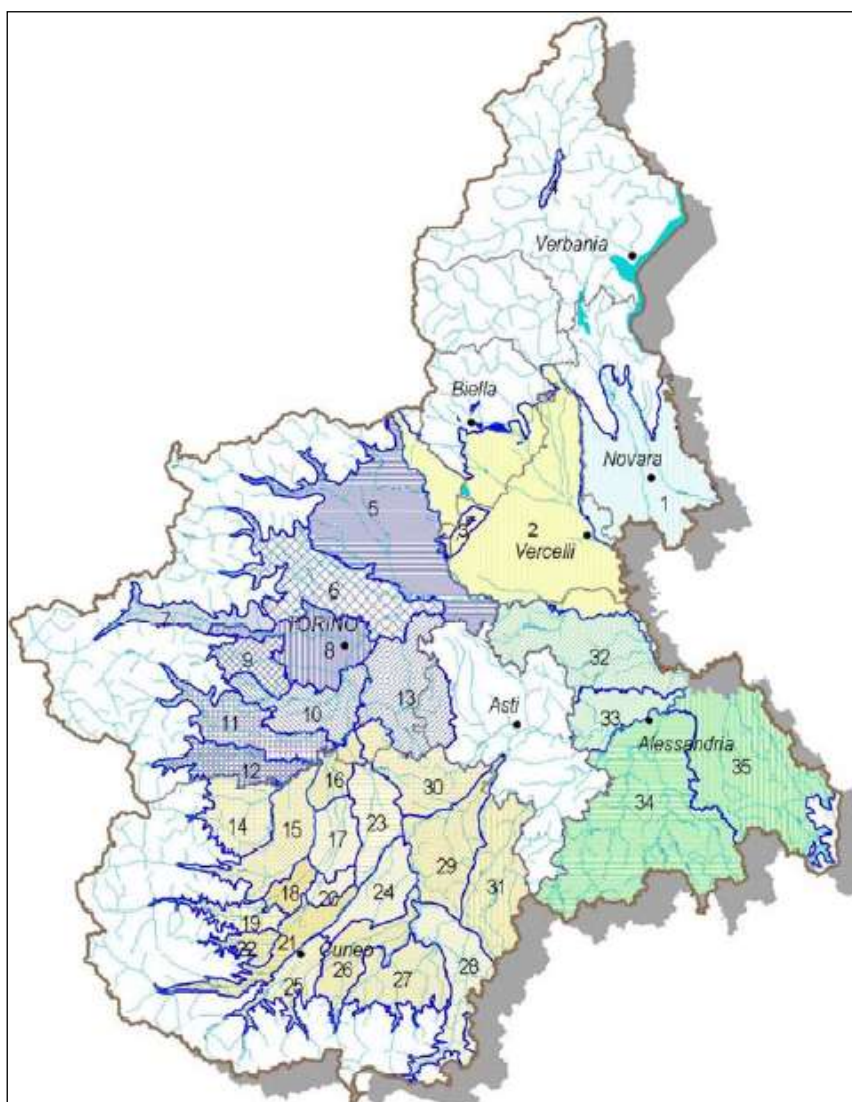
quest'ultimo, per garantire una maggiore certezza di chiudere i lavori nei tempi previsti, ha provveduto ad appaltare le attività in due lotti funzionali di lavori: il primo riguardante il rifacimento del Canale Lanza (denominato “lotto lavori 1: canale”, CIG 9920166BF2) mentre il secondo riguarda la ri-funzionalizzazione delle reti irrigue (denominato “lotto lavori 2: reti irrigue”, CIG 9920168D98). Contemporaneamente alla suddivisione nei due lotti lavori sopra descritta, è stato effettuato l'aggiornamento dei prezzi delle lavorazioni ai Prezziari 2023.

Il presente documento costituisce, quindi, la relazione generale del progetto esecutivo del 1° lotto funzionale – 1° stralcio (lotto lavori 1: canale) dei “lavori di ristrutturazione della traversa e del canale Lanza, nonché delle reti irrigue collegate”.

Ad ogni modo, per fornire una migliore visione di insieme degli interventi previsti nel progetto generale di più ampio respiro, sono anche riportati riferimenti riguardanti gli interventi sulle reti irrigue collegate, ricadenti nel secondo lotto di lavori previsto.

2 Inquadramento territoriale e stato attuale dell'ambiente

Il Consorzio di irrigazione di secondo grado Destra Po – Agro Casalese è stato individuato dalla Regione Piemonte come consorzio di irrigazione territoriale competente per il Comprensorio irriguo destra Po Casalese (n. 32), istituito nell'ambito della L.R. 21/99.



Suddivisione dei Comprensori Irrigui Piemontesi (PTA Regione Piemonte).

Il comprensorio in oggetto copre una superficie totale di circa 78.600 ha, dei quali 50.300 ha circa in territorio collinare o pre-collinare e 28.300 ha circa in pianura.

Nelle aree di pianura è presente il maggior sfruttamento agricolo: qui ha dunque sede la totalità della rete irrigua del territorio. Tali aree sono gestite, in sponda destra del fiume Po, da 13 Consorzi di Irrigazione di primo grado e dalla Coutenza Canale Lanza, Mellana e Roggia Fuga.

La Coutenza Canali Lanza, Mellana e Roggia Fuga deriva e distribuisce le acque del fiume Po dagli ultimi anni del XIX secolo quando, a sostegno del canale di derivazione, venne realizzato ortogonalmente all'alveo del fiume Po il "barraggio della traversa Lanza".

I suddetti 13 consorzi di primo grado hanno le seguenti denominazioni:

- 01- Consorzio Ardizzina;
- 02 - Consorzio Baldesco;
- 03 - Consorzio Borgo San Martino;
- 04 - Consorzio Frassineto Po;
- 05 - Consorzio Giarole;
- 06 - Consorzio Di Losa;
- 07 - Consorzio Mirabello-Villabella;
- 08 - Consorzio Occimiano;
- 09 - Consorzio Scarampi-Cascione;
- 10 - Consorzio San Giovannino;
- 11 - Consorzio Santa Maria del Tempio;
- 12 - Consorzio Ticineto;
- 13 - Consorzio Delle Vallare.

Il reticolo irriguo principale che alimenta i consorzi è gestito dalla Coutenza Canale Lanza, Mellana e Roggia Fuga ed è costituito dai canali adduttori Lanza, Mellana e Roggia Fuga; i ricettori naturali di tutto il reticolo hanno direzione ovest-est e nord-est e sono costituiti dal Torrente Gattola, dal Rio Gattolero, dal Torrente Rotaldo, dal Torrente Laio Vecchio e dal Torrente Grana.

Nel Comprensorio irriguo destra Po Casalese sono presenti le seguenti aree sottoposte a vincolo:

- “Sistema della A.P. della fascia fluviale del Po” (area protetta di interesse regionale)
- “P.N. e A.A. del Sacro Monte di Crea” (area protetta di interesse regionale)
- “Ghiaia grande” (SIC)
- “Confluenza Po – Sesia – Grana – Tanaro” (SIC)
- “Bosco Palli – Ceretta di Rolasco” (SIR)

Le aree interessate dagli interventi previsti dal presente progetto non ricadono in nessuna delle precedenti aree e non sono pertanto soggette a vincoli (vedi anche relazione di fattibilità ambientale).

Gli interventi individuati nel presente progetto sono localizzati all’interno di tutti i Consorzi di Irrigazione di primo grado.

Nel seguito si fornisce una sintetica descrizione del territorio e delle reti irrigue afferenti a ciascun consorzio.

2.1 Consorzio Irriguo Ardizzina (n° 01)

Il *Consorzio Irriguo Ardizzina* ha una superficie di circa 286 ha; il territorio ricade quasi interamente all'interno del comune di Frassineto Po e per una piccolissima parte nel comune di Ticineto. Non sono presenti aree urbanizzate rilevanti e il riso, irrigato per sommersione, è l'unica coltura attualmente praticata all'interno del Consorzio.

Facendo riferimento alla citata tav. 2, si riporta una breve descrizione della rete irrigua afferente.

Dalla bocca P23, posta lungo il Canale Mellana, viene derivata una portata massima di concessione di 850 l/s, 250 l/s dei quali sono di competenza del Consorzio Ardizzina, mentre 600 l/s spettano al Consorzio Ticineto. Il Consorzio Ardizzina alimenta la propria rete irrigua per mezzo della derivazione PAR1, posta alla fine del canale CTI1 del Consorzio Ticineto.

In corrispondenza di tale derivazione partono due canali (CAR1 e CAR2). Il primo ha direzione ovest-est e va a servire i terreni posti a sud di Cascina Bianca. Il secondo si dirige verso nord per un tratto di circa 400 m, per poi proseguire verso nord-est, seguendo un andamento meandriforme, fino a raggiungere i terreni in corrispondenza di Cascina Ardissima. Dal canale CAR2 si dirama il canale CAR3, che corre a nord di Cascina Bianca e raggiunge i terreni in corrispondenza di Cascina Arlasso.

2.2 Consorzio Irriguo Baldesco (n° 02)

Il *Consorzio Irriguo Baldesco* è il più piccolo dei Consorzi considerati, con una superficie di circa 154 ha. Esso è attraversato dal Torrente Grana che rappresenta anche

il confine amministrativo dei comuni cui appartiene: Mirabello a sud, Occimiano e Giarole a nord.

Le coltivazioni prevalenti risultano essere il mais, le barbabietole e una serie di colture secondarie tutte irrigate per scorrimento o aspersione. Una minima percentuale del territorio è destinata a prato.

Il *Consorzio Irriguo Baldesco* deriva la portata massima di concessione di 130 l/s da una bocca di presa (P19) sulla sponda sinistra del Canale Lanza, alla progressiva chilometrica 15.855. Da tale opera si diramano due canali: uno è naturale e segue il tracciato della strada provinciale per Giarole a fianco del canale Lanza (CBA1), l'altro porta le acque ai terreni situati a ovest della cascina Baldesco (CBA2) ed è rivestito per i primi 600 m e naturale per il tratto rimanente. Circa 300 m a valle della derivazione P19 si dirama un terzo canale non rivestito (CBA3), che attraversa la provinciale per Giarole mediante un sifone (ABA1).

2.3 Consorzio Irriguo Borgo San Martino (n° 03)

Il *Consorzio Irriguo Borgo San Martino* ha una superficie di circa 794 ha; esso ricade prevalentemente nel comune di Borgo San Martino ed in minima parte a sud nel comune di Occimiano. Le colture prevalenti sono il riso, irrigato per sommersione, e il mais irrigato per scorrimento; in misura minore sono presenti anche barbabietole e altre colture irrigate per scorrimento o aspersione.

La rete irrigua del Consorzio è alimentata dalla derivazione P10 situata sulla sponda sinistra del Canale Lanza, alla progressiva chilometrica 10.560 (portata massima di concessione pari a 900 l/s). Nel caso in cui non sia garantita la portata di concessione, il Consorzio può fare ricorso ad una ulteriore fonte di approvvigionamento idrico,

costituita da un pozzo situato a sud – est del centro abitato (PBM1). Tale pozzo, avente una funzionalità prettamente di soccorso, ha una profondità di 22 m e attinge acqua dalla falda superficiale. Il livello statico della falda è posto ad una profondità di 1.20 m dal piano campagna, mentre il livello dinamico può raggiungere i 5 – 6 m di profondità.

Dalla derivazione P10 parte il canale CBM1: inizialmente è naturale, mentre è rivestito a partire dal punto in cui fiancheggia il Torrente Rotaldo. In corrispondenza del Cascinotto del Bocchetto, la rete si divide in due rami principali, uno (CBM2) segue il corso del Torrente Rotaldo e va ad alimentare la porzione di territorio a nord di Borgo San Martino, mentre l'altro (CBM3) scorre lungo il confine comunale tra Borgo San Martino e Occimiano e porta acqua ai terreni situati a sud-est del centro abitato, ramificandosi in una serie di canali secondari.

I primi 700 m circa del tratto CBM2 sono rivestiti, mentre per i restanti 2 km circa il tratto è naturale, così come naturali sono i due canali che corrono in direzione ovest-est e che da esso hanno origine (CBM4 e CBM5).

Dal canale CBM3, dopo un tratto iniziale rivestito di circa 1 km, si stacca, in sponda sinistra, il canale CBM6, che volge verso nord e si mantiene a est del centro abitato. Da esso, in sponda destra, parte il canale CBM7 con direzione ovest-est, dal quale si dirama una serie di canali secondari. La rete irrigua costituita dal complesso dei canali CBM6, CBM7 e dei secondari va a servire i terreni situati a est e nord-est del centro abitato di Borgo San Martino: è costituita da tratti in parte rivestiti e in parte naturali. In corrispondenza della ripartizione della rete in prossimità del Cascinotto del Bocchetto esiste una presa dal Torrente Rotaldo, che però risulta inutilizzata a causa della carenza di acqua che caratterizza oggi il corpo idrico

2.4 Consorzio Irriguo Frassineto Po (n° 04)

Il *Consorzio Irriguo Frassineto Po* ha una superficie di circa 1000 ha, che ricadono interamente nel comune omonimo. La coltura prevalente è il mais irrigato per scorrimento, cui si affiancano le barbabietole irrigate per scorrimento o aspersione; l'insieme delle colture minori copre il 35% della superficie ed è irrigato per scorrimento o a pioggia.

Dalla derivazione P3 posta lungo il Canale Lanza, è derivata una portata massima di concessione di 1050 l/s, 750 l/s dei quali sono di competenza del Consorzio Irriguo Frassineto Po, mentre 300 l/s spettano al Consorzio Irriguo Santa Maria del Tempio. Di proprietà del Consorzio sono anche le due prese sul Canale Mellana (P24 e P25), per una portata massima di concessione complessiva di 1150 l/s.

Dalla derivazione P3 parte il canale CFR1 che per un tratto di circa 1 km costeggia il canale CSG1 del Consorzio San Giovannino, affianca quindi il Canale Mellana per circa 1700 m e volge infine in direzione nord-est, fino a raggiungere l'opera di presa Vallone (P25).

In corrispondenza della presa P25, dotata di impianto di sollevamento, parte il canale CFR2, di lunghezza pari a 2300 m circa e con direzione nord – est. Esso va a servire i terreni posti a ovest del centro abitato di Frassineto Po.

Circa 650 m a valle della presa P25, dal canale CFR2 si dirama il canale CFR3, che va a servire i terreni posti immediatamente a sud del centro abitato.

Dalla presa P24, infine, parte il canale CFR4, che si spinge verso est fino in corrispondenza di Cascina Guardapasso, per una lunghezza complessiva di circa 4 km.

Tale canale, insieme ai cavi secondari che da esso si diramano, serve i terreni situati all'estremità meridionale del Consorzio

2.5 Consorzio Irriguo Giarole (n° 05)

Il *Consorzio Irriguo Giarole*, con una superficie di circa 2240 ha, è tra i maggiori consorzi appartenenti al Comprensorio. Le aree di competenza del Consorzio ricadono nei comuni di Pomaro Monferrato, Giarole, Bozzole e Valenza, ed in minima parte nei comuni di Borgo San Martino e Occimiano. Al suo interno i centri abitati di Giarole e Bozzole sono le uniche aree urbanizzate rilevanti. La coltura prevalente è il mais irrigato per scorrimento, mentre l'insieme delle colture minori rappresenta una buona percentuale della superficie del Consorzio; in misura secondaria sono presenti anche barbabietole, irrigate per scorrimento o aspersione, e riso irrigato per sommersione; quasi irrilevanti sono invece i prati.

La rete idrica del Consorzio può essere schematizzata con due reti principali indipendenti che permettono di irrigare, rispettivamente, i terreni a nord e a sud del Torrente Grana.

La rete nord irriga circa 400-450 ha, mediante le portate derivate dall'opera di presa P26 (800 l/s), posta sulla Roggia Fuga.

A valle della presa la portata viene distribuita progressivamente in tre canali principali: CGR1 (Canale Brik), CGR2 e CGR3 (Canale del Noce). Il canale Brik, che alimenta anche gli altri due, si sviluppa per circa 4 km lungo il tracciato dei confini comunali di Occimiano, Pomaro Monferrato e Giarole, per arrivare nei pressi della Villa Pasquirelli. Il canale è interamente rivestito per tutta la sua estensione, all'infuori di alcuni tratti naturali in località Bellaria.

Circa 400 m a valle dell'opera di presa P26, dal canale Brik si stacca prima il cavo CGR2, che si sviluppa in direzione est alimentando le aree fino al Mulino di Sotto ed è rivestito solo per un tratto di circa 150 m, e, poco a valle, il cavo CGR3 (Canale del Noce), che scorre non rivestito lungo il confine comunale tra Pomaro Monferrato e Giarole, irrigando i terreni fino alla Villa Pasquarelli e alle Cascine Vecchie San Zeno. La rete sud preleva una portata di 450 l/s dalla derivazione P20, situata lungo il Canale Lanza; è costituita da un canale principale (CGR4) non rivestito, che scorre parallelo alla strada provinciale di Giarole, per deviare poi verso la Cascina Vitale, raggiungendo i terreni posti a est dell'abitato di Giarole. Il canale CGR4 si dirama quindi in ulteriori canali secondari arrivando ad irrigare circa 160 ha. Circa un chilometro a valle della derivazione P20, parte in destra il canale CGR5 naturale, che irriga l'area denominata "Grillone".

2.6 Consorzio Irriguo Di Losa (n° 06)

Il *Consorzio Irriguo Di Losa* ha una superficie di circa 916 ha; il suo territorio ricade interamente nel comune di Casale Monferrato. Le aree urbane sono minime e presentano un tessuto urbano discontinuo. La coltura prevalente è il riso irrigato per sommersione, cui si affiancano il mais e altre colture minori irrigati per scorrimento. La rete irrigua del Consorzio viene alimentata da quattro prese poste lungo il Canale Lanza, per una portata massima di concessione complessiva pari a 1200 l/s. Circa 150 m a valle del sifone A3 con cui la Lanza sottopassa il Torrente Gattola, si trova la presa P5 (Losa Vecchia), in sponda sinistra, che permette di derivare una portata massima di concessione di 450 l/s. Da essa ha inizio il canale CDL1, rivestito fino al punto in

cui passa sotto l'autostrada A26, naturale per i successivi 450 m e nuovamente rivestito per gli ultimi 300 m circa.

Ad una distanza di circa 340 m dalla presa P5, dal canale CDL1 parte un ramo rivestito (CDL2), che si dirige verso nord e viene utilizzato, in caso di carenza idrica, per immettere acqua nel torrente Gattola, alimentando così una presa sul torrente (PDL1) per l'irrigazione di una porzione di terreno di circa 100 ha, situata tra il Canale Mellana e la ferrovia Alessandria – Casale Monferrato. Dalla presa PDL1 partono due cavi naturali di piccole dimensioni (denominati entrambi CDL3), che seguono il tracciato del Gattola, uno in destra e uno in sinistra, per una lunghezza di circa 900 m, e un canale naturale (CDL4), che costeggia la ferrovia per una lunghezza di circa 1600 m e che va ad irrigare i terreni fino in prossimità di Cascina Castellino.

Nelle vicinanze della presa P5 “Losa Vecchia” si trova un pozzo di emergenza (PDL2), della profondità di circa 18 m, che attinge acqua dalla falda superficiale solo in caso in cui non sia garantita la portata di concessione dal Canale Lanza.

Circa 350 m a valle della presa P5 si trova la presa P6 (Losa Nuova), la cui portata massima di concessione è pari a 485 l/s. Da essa si diramano il canale CDL5, inizialmente non rivestito, che segue il corso del Canale Lanza, e un secondo canale, naturale e di modeste dimensioni, che si dirige verso est per una lunghezza di circa 400 m. All'altezza della strada del Bosco, il canale CDL5 piega verso est, diventa rivestito e giunge fino in corrispondenza della località “I Dossi”, mentre, verso ovest, si stacca il tratto CDL6, che oltrepassa mediante sifone prima il Canale Lanza e poi il Rio Merdaro; in corrispondenza del secondo sifone è situato uno scaricatore, che può immettere acqua nel Rio e, di conseguenza, nel canale CDL8, normalmente alimentato

dalla derivazione P7. Anche il pozzo PDL3, situato nei pressi della Cascina Beatrice, ha una analoga di funzione soccorso, in caso di carenza idrica nella Lanza.

Il canale CDL6 è rivestito per tutta la sua lunghezza, ad eccezione di un tratto di circa 250 m che costeggia il Rio Merdaro in direzione ovest. Gli ultimi 200 m sono in via di dismissione in quanto la zona circostante è stata recentemente interessata dai lavori di realizzazione della rete fognaria, che hanno compromesso la funzionalità del canale stesso. Il tratto di canale CDL6 che parte da Cantone Lumelle e prosegue verso sud viene utilizzato anche con verso di percorrenza opposto rispetto a quello che naturalmente segue l'acqua, per smaltire le acque piovane della collina. In tale caso le acque percorrono il cavo da sud verso nord e vanno a immettersi in un canale colatore che costeggia la strada Lamelle (CDL7).

Dalla presa P7 (derivazione Rio Merdaro), caratterizzata da una portata massima di concessione di 200 l/s, partono due canali: il Rio Merdaro (CDL8), che prosegue verso est e non è rivestito, e il canale CDL9, in direzione sud, che costeggia la Lanza per i primi 450 m e quindi svolta a sinistra, seguendo il corso del Rio Gattolero. Il tratto CDL9 è in parte naturale e in parte rivestito.

Dalla presa P8 (derivazione Picchi), con portata massima di concessione di 65 l/s, si sviluppa, in sponda destra della Lanza, un canale pensile rivestito (CDL10), che raggiunge Cascina dei Picchi. Tale tratto è stato realizzato anche per supplire al mancato apporto di acqua dovuto alla progressiva dismissione dei 200 m terminali di canale CDL6 di cui si è detto poco sopra.

2.7 Consorzio Irriguo Mirabello – Villabella (n° 07)

Il *Consorzio Irriguo Mirabello – Villabella* ha una superficie di circa 395 ha; il suo territorio ricade prevalentemente nei comuni di Occimiano, Mirabello e in misura minore nei comuni di Giarole e Valenza. Mais e prati stabili rappresentano le colture principali, entrambi irrigati per scorrimento; in minor misura sono presenti anche sporadiche risaie e colture varie irrigate per sommersione e scorrimento.

2.8 Consorzio Irriguo Occimiano (n° 08)

Il *Consorzio Irriguo Occimiano* ha una superficie di circa 1440 ha; il suo territorio ricade prevalentemente nel comune di Occimiano ed in misura quasi trascurabile nei comuni di Giarole e Conzano; le aree urbane sono rade e costituite dalla periferia di Occimiano. Le colture prevalenti sono il riso irrigato per sommersione e il mais irrigato per scorrimento; il prato rappresenta una minore percentuale e quasi irrilevante è l'insieme delle altre colture praticate.

Il *Consorzio Irriguo Occimiano* è dotato di una rete irrigua alimentata da più derivazioni poste lungo il Canale Lanza, per una portata massima di concessione di 1070 l/s.

Le prime derivazioni sono le bocche di presa P12 “Pretti destra” e P11 “Pretti sinistra”, che sono poste ad una quota tale da rendere necessario, nel caso in cui i livelli idrici nel Canale Lanza siano minori di 70-80 cm, l'utilizzo di pompe di sollevamento. Dalla derivazione P12 (portata massima di concessione pari a 80 l/s) il canale COC1, naturale, va a servire i terreni in sponda destra della Lanza, fino alla località Tiro a Segno; quando il fabbisogno irriguo dei terreni in questa località è soddisfatto, le acque

vengono deviate nel canale COC2, che le immette direttamente nel canale COC6, normalmente alimentato dalla derivazione P13 “Campone”.

A valle della presa P11 (portata massima di derivazione pari a 200 l/s), si diramano due canali: il cavo COC3, naturale, costeggia la strada comunale Pretti, si suddivide poi in una serie di canali secondari e provvede all’irrigazione dei terreni compresi tra le due strade comunali che conducono a Borgo San Martino. Il cavo COC4 è invece rivestito, costeggia il Canale Lanza e sversa poi le portate nel canale COC6; da esso si dirama il canale naturale COC5, che costeggia la strada comunale a ovest della Cascina Morrone fino al confine tra Occimiano e Borgo San Martino, irrigando i terreni compresi tra la suddetta strada comunale e la strada provinciale Occimiano-Borgo San Martino.

Dalla derivazione P13 “Campone” (portata massima di derivazione di 390 l/s) ha origine il canale COC6, quasi tutto rivestito, che porta acqua ai terreni circostanti la Cascina Daneto e a quelli posti a sud della Cascina La Favorita. Alcuni rami secondari, ubicati subito a valle della derivazione P13, provvedono all’irrigazione dei terreni circostanti la Cascina S.Vitale.

Dalla derivazione P15 “Gabbe Sala sinistra” (portata massima di concessione pari a 150 l/s) si diramano i canali COC7 e COC8. Il canale COC7 è rivestito e costeggia in sponda destra la Roggia Fuga per un tratto di circa 950 m, la oltrepassa quindi per mezzo di un sifone, a valle del quale prosegue naturale, andando a servire i terreni compresi tra la Roggia Fuga e la strada comunale del Gerbido.

Il canale COC8, insieme ai rami secondari in cui si divide (COC9, COC10 e COC11, quasi tutti naturali), va ad irrigare i terreni compresi tra la Roggia Fuga e la strada comunale Occimiano-Giarole.

Dalla derivazione P16 “Gabbe Sala destra” (portata massima di concessione pari a 130 l/s) parte il canale COC12, rivestito per i primi 350 m circa, che porta acqua ai terreni del Consorzio compresi tra la strada statale del Monferrato e il Canale Lanza.

Dalla derivazione P17 “Granetta” (portata massima di concessione pari a 420 l/s), si sviluppa il canale COC13 che costeggia la strada comunale della Granetta; i primi 550 m circa sono rivestiti, mentre per i restanti 1.000 m il canale è naturale. Il cavo, insieme alle sue diramazioni, va a servire la porzione di terreni compresi tra la strada comunale Occimiano-Giarole e il confine meridionale del Consorzio.

2.9 Consorzio Irriguo Scarampi – Cascinone (n° 09)

Il *Consorzio Irriguo Scarampi – Cascinone* ha una superficie di circa 234 ha; il suo territorio ricade prevalentemente nel comune di Borgo San Martino e in minima parte nel comune di Ticineto. Non sono presenti aree urbanizzate rilevanti. Riso e mais sono le colture che coprono la maggior superficie di questo Consorzio e sono irrigate rispettivamente per sommersione e scorrimento; le barbabietole irrigate per aspersione rappresentano invece la terza coltura praticata nel territorio consortile.

La rete irrigua del *Consorzio Irriguo Scarampi - Cascione* viene alimentata dalla derivazione P22, posta in sponda destra del canale Mellana e caratterizzata da una portata massima di concessione pari a 550 l/s.

Dalla presa ha origine il canale CSC1, che si sviluppa per una lunghezza totale di 3.200 m, alternando tratti naturali a tratti rivestiti. In prossimità della cava in località Cascina Bologna dal CSC1 si dirama il canale CSC2, che risulta pensile rispetto al piano campagna ed è rivestito solo nel tratto iniziale.

L'acqua derivata dal Canale Mellana è di norma sufficiente ad irrigare i terreni situati tra le Cascine Dipinte e la Cascina Bologna; per l'irrigazione dei restanti terreni del Consorzio, vengono invece utilizzate le acque del Rio Gattolero, attraverso la presa PSC1 provvista di paratoia mobile, che può far defluire le acque nel canale CSC1 ad esso parallelo.

In corrispondenza della cascina denominata "Cascinone" il terreno si trova ad una quota superiore rispetto a quella della rete irrigua: per irrigare tale porzione di territorio viene utilizzato un impianto di pompaggio che solleva le acque di colo provenienti da Borgo San Martino. Quando le portate dei corsi d'acqua scarseggiano, la risorsa idrica viene prelevata da un pozzo di profondità pari a 18 m circa, che attinge acqua dalla falda superficiale (PSC2).

2.10 Consorzio Irriguo San Giovannino (n° 10)

Il *Consorzio Irriguo San Giovannino* ha una superficie totale di circa 1611 ha; il suo territorio ricade nei comuni di Casale Monferrato e Frassineto Po e presenta una grande percentuale di aree urbanizzate, per la presenza dell'abitato di Casale Monferrato e della adiacente area industriale, confinante con il Canale Mellana. La coltura prevalente è il mais irrigato per scorrimento; in misura minore sono presenti coltivazioni di barbabietole e colture varie, mentre minima è la presenza di riso e prati.

Il *Consorzio Irriguo San Giovannino* preleva l'acqua necessaria alla copertura del fabbisogno irriguo dalla derivazione P2 "S. Giovannino", in sponda destra del Canale Lanza, (portata massima di concessione pari a 750 l/s). Il primo tratto di canale che parte dall'opera di presa (CSG1) è naturale e si dirige verso nord-est fino a incontrare il Canale Mellana, che oltrepassa mediante un ponte canale; dopo tale opera di

attraversamento, il canale irriguo è rivestito e volge verso nord per un tratto di circa 600 m, suddividendosi poi in due rami: il tratto CSG2 è rivestito e segue il tracciato della strada che porta verso la località S.Giovannino, mentre il tratto CSG3 volge verso nord-ovest, fino a raggiungere i terreni prossimi alla Cascina Plin. Questo ultimo tratto è rivestito per i primi 100 m circa, diventa quindi tombinato per 200 m, mentre gli ultimi 500 m sono naturali.

2.11 Consorzio Irriguo Santa Maria Del Tempio (n° 11)

Il *Consorzio Irriguo Santa Maria del Tempio* ha una superficie di circa 317 ha; la presenza di aree urbanizzate è minima. Il suo territorio ricade nei comuni di Casale Monferrato e Frassineto Po. Le colture prevalenti sono il mais irrigato per scorrimento e il riso irrigato per sommersione; in misura minore sono presenti colture varie e barbabietole irrigate per scorrimento e a pioggia.

Attualmente la rete irrigua del *Consorzio Irriguo Santa Maria del Tempio* è alimentata dalla derivazione PMT1, posta sul canale CFR1: tale canale deriva le portate dal Canale Lanza attraverso la presa P3 e viene utilizzato in comune con il Consorzio Frassineto Po. In passato l'alimentazione avveniva attraverso la derivazione P4, sita poco a valle della P3, dalla quale parte un canale di proprietà del Consorzio Santa Maria del Tempio, oggi inutilizzato.

Dalla derivazione PMT1 parte il canale CMT1, che costeggia prima il Canale Mellana, quindi il Rio Gattola, per suddividersi poi in due rami: il CMT2 va a servire i terreni in prossimità della Cascina Gaiona, mentre il CMT3 si dirige verso Cascina Morano. Da quest'ultimo parte il canale CMT4, che volge in direzione sud-est e va a costeggiare

il Mellana, per poi oltrepassarlo mediante un sifone. La rete irrigua è in parte rivestita e in parte naturale.

2.12 Consorzio Irriguo Ticineto (n° 12)

Il *Consorzio Irriguo Ticineto* ha una superficie di circa 1502 ha; il suo territorio ricade nei comuni di Ticineto, Frassineto Po, Valmacca ed in misura trascurabile nei comuni di Pomaro Monferrato e Bozzole.

I centri abitati di Ticineto, Valmacca e Rivalba costituiscono una porzione non trascurabile dell'area gestita dal Consorzio. Le colture prevalenti sono il mais irrigato per scorrimento e il riso irrigato per sommersione; in misura minore sono presenti colture varie e barbabietole irrigate per scorrimento e a pioggia.

La rete irrigua del *Consorzio Ticineto* ha due principali fonti di approvvigionamento, una dal Canale Mellana, attraverso la presa P23, e l'altra dal Torrente Rotaldo mediante la presa PTI3.

La bocca P23 di Ticineto è situata in sponda destra del Canale Mellana, subito a valle dell'attraversamento A16 sotto al Torrente Gattola e permette una derivazione massima di 850 l/s, di cui 600 l/s del Consorzio Ticineto e 250 l/s del Consorzio Ardizzina; dopo pochi metri l'intera portata è riversata nel Torrente Gattola, che per circa 2 km funge da canale irriguo adduttore (CTI0) per entrambi i comprensori.

Il Consorzio Ticineto riprende le sue acque dal Gattola con la presa PTI1, da cui hanno origine i canali CTI1 e CTI2; il canale CTI1 si dirige verso la Cascina Picchetta, è rivestito in cls per i primi 500 metri e prosegue poi naturale fino alla derivazione PAR1, da cui ha inizio la rete irrigua del Consorzio Ardizzina. Il canale CTI2 è naturale e, passato il torrente Rotaldo con un ponte canale, scorre lungo il confine comunale fra

Ticineto e Borgo San Martino, per deviare poi verso la località La Felicina, dove riceve le acque derivate dal Rio Secco attraverso la presa PTI2 e prosegue verso est con il nome CTI4.

La presa PTI2 alimenta anche il canale naturale CTI5, che scorre parallelo al Rio Secco con quote superiori rispetto a quelle di fondo del rio.

Poco a valle dell'attraversamento del Torrente Rotaldo, il canale CTI2 presenta un tratto in disuso: il canale CTI3, che si stacca in sinistra dal CTI2 dopo il ponte canale sul Rotaldo e che è rivestito per circa 700 m, funge anche da by-pass, assicurando la continuità grazie a un ramo che si ricollega al CTI2 a valle del tratto dismesso.

La seconda rete del Consorzio Ticineto ha origine dal Torrente Rotaldo, da cui il Consorzio può derivare tramite uno sbarramento sul corso d'acqua (PTI3). La portata derivata è ripartita in due prese, una in sinistra e una in destra del Torrente Rotaldo.

In sponda sinistra partono due canali non rivestiti, il CTI6 e il CTI8. Il canale CTI6 corre parallelo al torrente Rotaldo per circa 300 m, per poi allontanarsi in direzione della Cascina Zenude prima e della Cascina La Cotta, dove si stacca il canale naturale CTI7, diretto verso Cascina Molino Vecchio.

Il canale CTI8, invece, si spinge in direzione est, portando acqua fino ai terreni in località Cascina Grisella.

Dalla presa PTI3 in destra ha inizio il canale CTI9, anch'esso non rivestito, che per circa 450 m corre parallelo al Torrente Rotaldo, si allontana poi verso sud, andando ad alimentare una roggia esistente che permette di irrigare i territori a nord di Ticineto. Mantenendosi sul confine dell'abitato, il canale CTI9 si spinge sino alla Roggia Nuova (proseguimento del Torrente Rotaldo), dove ha uno scaricatore, per arrivare ad irrigare i terreni a nord della Cascina Molino Vecchio.

2.13 Consorzio Irriguo Delle Vallare (n° 13)

Il *Consorzio Irriguo Delle Vallare* ha una superficie di circa 929 ha; il suo territorio ricade nei comuni di Casale Monferrato e Frassineto Po. Sebbene il territorio sia vasto, non si rilevano al suo interno estese aree urbanizzate. Le colture prevalenti sono il riso irrigato per sommersione e il mais irrigato per scorrimento; in misura minore sono presenti colture varie irrigate per scorrimento e a pioggia.

Il *Consorzio Irriguo delle Vallare* preleva la portata di concessione di 450 l/s dalla derivazione P9, posta in sponda sinistra del Canale Lanza, da cui ha inizio il canale CDV1, tutto naturale.

Il primo tratto di questo canale, che normalmente ha il verso di percorrenza diretto da ovest verso est, periodicamente viene sfruttato anche in verso contrario per irrigare i terreni che si trovano in sponda destra del Canale Lanza: il tratto viene sbarrato per far sì che l'acqua, rigurgitando, possa raggiungere i suddetti terreni attraverso un ponte canale sulla Lanza, posto a valle della ferma della derivazione P9.

Nei primi 1300 m il canale CDV1 si sviluppa seguendo una direzione sud-ovest/nord-est, cambia quindi nettamente direzione svoltando verso nord con una curva a gomito, correndo parallelo al Rio Vallare; dopo un tratto rettilineo di circa 700 m il canale svolta a destra e oltrepassa il Rio Vallare per mezzo del sifone ADV1. Date le condizioni precarie di tale opera di attraversamento, che non consentono un ottimale deflusso della corrente, in prossimità del sifone è posizionata una paratoia sul Rio Vallare (PDV1) che, in caso di necessità, può far sfiorare le portate del Rio nel canale CDV1, ad integrazione degli apporti idrici che provengono dalla derivazione della Lanza. Da questo punto il canale prosegue parallelo al corso del Rio Gattolero,

oltrepassa l'autostrada A26 e si dirige verso nord. In corrispondenza della strada che collega la località "I Dossi" con Cascina Olmone, il canale curva a destra, segue il tracciato della strada per un tratto di circa 160 m e quindi si discosta da essa fino a raggiungere la linea ferroviaria Alessandria – Casale Monferrato; dopo aver oltrepassato la ferrovia per mezzo di un sifone, il canale volge verso nord e termina dopo un tratto di circa 1000 m.

Sul canale CDV1, nel tratto in cui è parallelo al Rio Gattolero, è posizionata un'opera di presa (PDV2): la presa consente di immettere portate nel Rio, che, per un tratto di circa 400 m, assume le funzioni di canale irriguo, denominato CDV2: lungo il corso del CDV2 è poi ubicata la presa PDV3, utilizzata per irrigare i terreni a nord di Cascina Oggiarolo.

3 Descrizione delle opere in progetto

3.1 Interventi sul canale Lanza

I lavori consistono nel rifacimento delle sponde e del fondo del canale Lanza lungo i tratti ritenuti più ammalorati segnalati dal Consorzio, a partire dal punto di presa presso la traversa sul fiume Po per uno sviluppo complessivo di circa 9.6 km.

I tratti di intervento complessivamente coprono circa 6.36 km di canale, nella tabella che segue si riporta per ciascun tratto lo sviluppo e la tipologia di intervento:

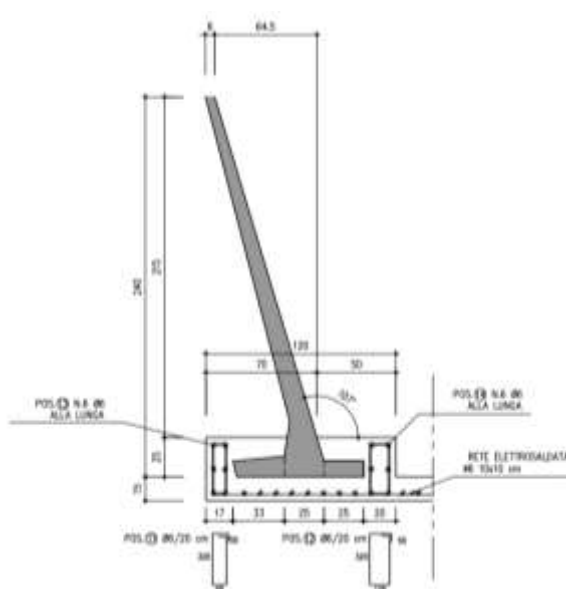
Da progr.	A progr.	Da sez.	A sez.	Tipologico	Altezza rivestimento in progetto	Larghezza fondo di progetto	Lunghezza
m	m				m	m	m
297.22	1157.55	S0	S10	1	2.40	9.50	860
1627.69	2958.22	S11	S24	2	<i>solo rifacimento fondo</i>	7.20÷8.90	1.330
3735.30	4261.17	S25	S31	3	2.40	7.50	526
4579.33	6041.05	S32	S45	4	2.40	7.50÷6.50	1.462
6041.05	6905.01	S45	S55	5	2.40	6.50	864
8285.84	9600.71	S56	S70	6	2.40	6.00	1.315
						Totale	6.357

Gli interventi riguardano tratti di canale in cui le sponde, oggi in gran parte rivestite con lastre di calcestruzzo significativamente ammalorate o cadute sul fondo, vengono realizzate mediante la posa in opera di muri di sponda prefabbricati in cls inclinati di altezza circa pari a quella del rivestimento preesistente (max. 240 cm).

In analoga condizione versa il fondo esistente in cls che viene pur esso sostituito con una pavimentazione in cls dello spessore di 15 cm.

La realizzazione della nuova sezione del canale, di dimensioni trasversali progressivamente minori lungo lo sviluppo dello stesso, prevedrà una preliminare

filatura delle sponde propedeutica alla fase di scavo e/o demolizione, al fine di rimuovere il materiale vegetale oggi presente. Quest'ultima interesserà le sponde e il fondo esistenti, con un aggiuntivo scavo di cassonetto (sp. max 25 cm), che sarà quindi riempito di materiale idoneo alla formazione di una massicciata stradale tipo Mac-Adam. Tale elemento avrà funzione di sottofondo alla nuova fondazione, che sarà realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera (sp. 15 cm) armato con rete elettrosaldata $\varnothing 6$ 10x10 cm. Oltre alla rete elettrosaldata, in corrispondenza di ciascun lato esterno della fondazione, saranno predisposte due file di staffe $\varnothing 6/20$ cm che avranno una doppia funzione: la prima di garantire, al termine della realizzazione della nuova sezione, l'ammorsamento del piede del muro di sponda prefabbricato alla fondazione; la seconda, di aspetto più pratico, di formare un vero e proprio cordolo guida per il corretto posizionamento del muro durante la fase di posa (vedi figura riportata di seguito).



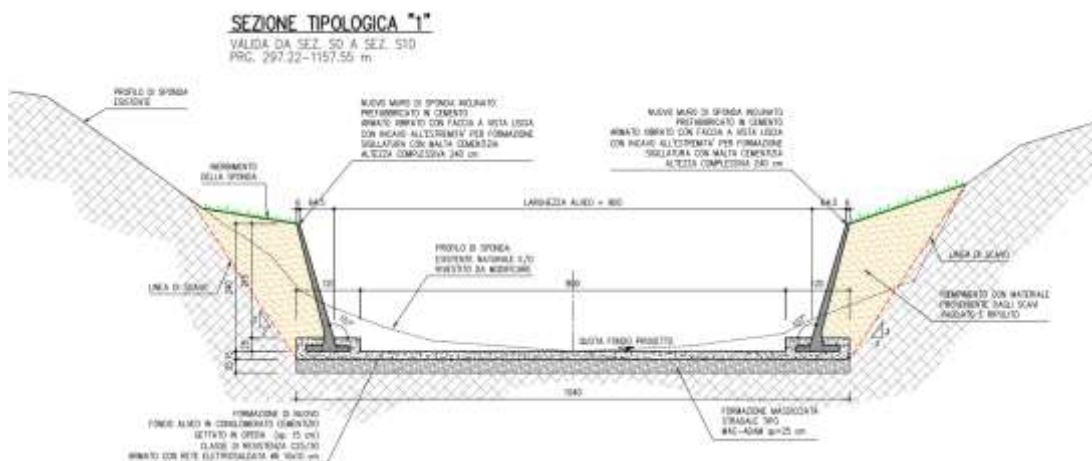
Infine, per la fondazione è prevista la formazione di giunti trasversali ad interasse di 10 metri. Una volta gettati i primi 15 cm di fondazione, come già accennato, saranno posati i muri di sponda, forniti in conci di 250 cm ciascuno, sigillati tra di loro

verticalmente con malta cementizia idraulica (si veda Tav. CL12.2) al fine di garantire la continuità della tenuta. I lavori sulla sezione del canale si concluderanno, come descritto precedentemente, con l'esecuzione del getto di collegamento tra piede del muro e fondazione (sp. 25 cm), il successivo rinterro a tergo dei muri di sponda (realizzato con il materiale precedentemente scavato) ed il loro inerbimento.

Si fa presente che l'unico tratto in progetto ove non è prevista la posa dei nuovi muri di sponda è il tratto n.2 (progr. 1627.69-2958.22 m), in cui è previsto in progetto la demolizione ed il successivo rifacimento del fondo alveo: pertanto le uniche lavorazioni previste sono la realizzazione dello strato di fondo in Mac-Adam e della fondazione in conglomerato cementizio, conservando le attuali sponde in calcestruzzo.

Per la descrizione puntuale degli interventi si rimanda alle tavole CL.

Si riporta di seguito, a titolo esemplificativo, la sezione tipologica 1, valida per il primo tratto in progetto.



Da ultimo si evidenzia che il materiale in esubero degli scavi verrà avviato “a deposito temporaneo” presso l’area di proprietà dell’Ente Appaltante sita in località “ex poligono” in comune di Occimiano (vedi Tav. 1, Relazione sulla gestione delle materie e Piano di occupazione temporanea).

3.2 Interventi sulle reti irrigue collegate al canale Lanza

Gli interventi sulle reti irrigue sono localizzate sui territori Comunali di Casale Monferrato, Frassineto Po, Borgo San Martino, Occimiano, Giarole e Ticineto, e consistono sostanzialmente nel rivestimento di tratti di canali naturali caratterizzati da fenomeni di infiltrazione, in alcuni casi accentuati e accelerati dalla presenza delle nutrie, o dalla vicinanza di corsi d'acqua naturali posti a quota inferiore che aumentano il drenaggio naturale, nonché dalla ristrutturazione di alcune delle opere di presa ad essi afferenti.

Per far fronte alle problematiche evidenziate, gli interventi in progetto prevedono il rivestimento dei fossi naturali con delle canaline prefabbricate di varie sezioni, a seconda dell'entità del corso d'acqua.

I manufatti prefabbricati offrono le migliori garanzie nei confronti della tenuta idraulica, richiedendo la sola posa di giunti trasversali fra gli elementi e assicurando l'impermeabilità grazie alla continuità fra il fondo e le sponde. Il canale rivestito consente anche di ridurre l'entità degli interventi di manutenzione, sia di tipo ordinario sulla vegetazione che facilmente invade i fossi naturali, sia di tipo straordinario necessario in presenza di dissesti delle sponde, che possono provocare crolli di materiale, limitando così la pervietà dell'alveo.

La puntuale localizzazione degli interventi, gli sviluppi planimetrici e le tipologie di manufatti previsti sono descritti nei paragrafi seguenti e nelle tavole di progetto RI.

3.2.1 Problematiche emerse e soluzioni individuate

A seguito della prima fase di raccolta della documentazione, dei sopralluoghi e dei contatti con i Consorzi, si è potuto constatare come, per ogni consorzio, la rete irrigua sia composta in parte da canali rivestiti e, in parte, da fossi naturali. Le principali problematiche emerse si riferiscono alle perdite per infiltrazione, di diversa entità a seconda del tipo di suolo sul quale insistono i canali non rivestiti, ma anche porzioni della rete rivestita risultano localmente danneggiate o ammalorate. La progressiva erosione delle sponde, oltre a compromettere la pervietà e la continuità dei canali, può anche provocare danni alle infrastrutture stradali che spesso corrono parallele alla rete idrica, minando la stabilità dei rilevati.

Le necessità di ristrutturazione caratterizzano quindi un po' tutta la rete irrigua del Comprensorio: si è però riconosciuta come prioritaria e particolarmente urgente la soluzione del problema delle perdite che caratterizzano i canali irrigui, ai fini di minimizzare gli sprechi di risorsa idrica e di incrementare l'efficienza del sistema di irrigazione.

Come già anticipato poco sopra, per far fronte alle problematiche di cui sopra, si è ritenuto che la soluzione ottimale, da un punto di vista tecnico, economico e realizzativo, fosse quella di rivestire i fossi naturali con delle canaline prefabbricate, intervento che è già stato realizzato negli anni in alcuni tratti. I manufatti scatolari aperti sono infatti quelli che offrono le migliori garanzie nei confronti della tenuta idraulica, richiedendo la sola posa di giunti trasversali fra gli elementi e assicurando l'impermeabilità grazie alla continuità fra il fondo e le sponde. Il canale rivestito consente anche di ridurre l'entità degli interventi di manutenzione, sia di tipo ordinario

sulla vegetazione che facilmente invade i fossi naturali, sia di tipo straordinario necessario in presenza di dissesti delle sponde, che possono provocare crolli di materiale, limitando così la pervietà dell'alveo.

Non va inoltre trascurato che nell'area oggetto di intervento sono presenti produttori specializzati di canali per irrigazione, ai quali i Consorzi di primo grado hanno già in passato fatto riferimento con soddisfazione, la cui vicinanza ai cantieri consentirà di contenere i costi di fornitura e di trasporto.

Le canaline prefabbricate, che per la maggior parte sono di ridotte dimensioni, agevoleranno infine la realizzazione dei lavori: non tutti i cantieri, infatti, saranno di facile accesso e l'utilizzo di elementi solo da assemblare durante la posa in opera permetterà di fare uso di mezzi di dimensioni adeguate allo stato dei luoghi. La semplicità di posa offre anche buone garanzie per la corretta esecuzione del lavoro.

Le canaline adottate sono tutte aperte di forma trapezia, simile a quella dei canali esistenti. Dal punto di vista paesaggistico gli interventi previsti sono stati progettati in modo da inserirsi nell'ambiente circostante con il minimo impatto, andando a modificare il meno possibile il paesaggio agricolo originario: si è infatti operato con l'intento di ridurre al minimo i movimenti terra, prevedendo – come si è detto – la posa di elementi prefabbricati di forma prossima a quella dei fossi da rivestire; tutte le superfici interessate dai lavori, a interventi ultimati, saranno poi opportunamente sistemate e inerbite con la tecnica dell'idrosemina, così da ripristinare la naturalità dei luoghi nell'intorno dei nuovi manufatti che, di fatto, risulteranno visibili solo nelle loro immediate vicinanze o dall'alto. Oltre alla posa delle canalette prefabbricate sono previsti dei tratti gettati in opera. In particolare, questi ultimi sono tipicamente previsti in corrispondenza di curve o raccordi con manufatti esistenti da mantenere. Sono,

inoltre, previsti manufatti gettati in opera riguardo i sovrappassi presenti che verranno ripristinati, salti di fondo, e opere di derivazione. È previsto anche il rifacimento di due sifoni nell'ambito del consorzio Scarampi Cascinone.

Da ultimo si evidenzia che il materiale necessario per completare i rinterri delle nuove canalizzazioni, qualora mancante, è previsto che venga prelevato dai quantitativi presenti nell'area di "deposito temporaneo", di proprietà dell'Ente Appaltante, sita in località "ex poligono" in comune di Occimiano (vedi Tav. 1, Relazione sulla gestione delle materie e Piano di occupazione temporanea).

Nelle pagine che seguono, per ognuno dei consorzi di cui sopra, vengono descritte le principali criticità evidenziate e le soluzioni progettuali proposte (vedi tavv. RI).

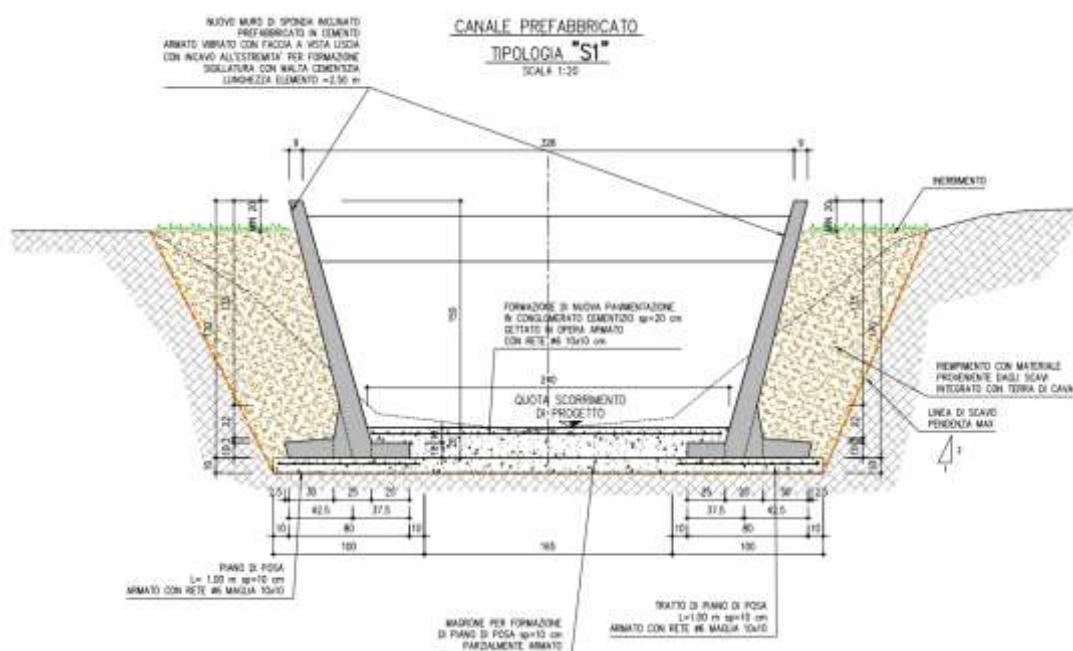
3.2.2 Descrizione degli interventi in progetto

3.2.2.1 Tipologico interventi

Gli interventi, come accennato, riguardano il rivestimento di canali irrigui naturali realizzato con elementi prefabbricati. Sulla base dei rilievi effettuati sono stati individuati tre tipologici di rivestimento denominati S1, S2 e S3 a dimensione rispettivamente decrescente.

La tipologia S1 prevede la posa di muri prefabbricati di altezza utile 1.50 m, lunghezza 2.50 m; il rifacimento del fondo con conglomerato cementizio armato di spessore 20 cm posato su 10 cm di magrone. La larghezza del fondo sarà pari 2.40 m. Verrà prevista la sigillatura verticale tra gli elementi prefabbricati con malta cementizia idraulica monocomponente a presa ultrarapida nonché la formazione di giunti

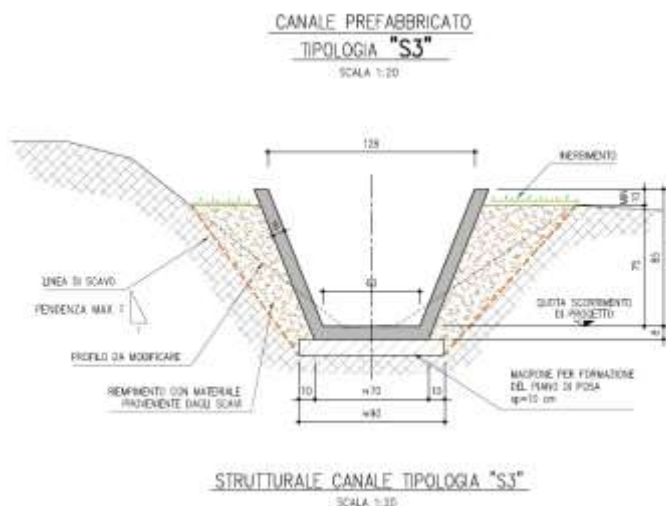
trasversali sul nuovo fondo alveo ogni 24 m, mediante intasamento dei giunti di pavimentazione a seguito dell'estrazione della lastra di polistirolo mediante miscela bitumata composta da bitume tipo 80-100 al 40%, sabbia al 40% e cemento al 20%. I rinterri previsti saranno effettuati con materiale proveniente dagli scavi. L'intervento si conclude con l'inerbimento delle aree rimaneggiate per gli scavi.



La tipologia S2 prevede la posa di canalette prefabbricate in c.a.v. a forma trapezia di dimensioni interne 180 cm di larghezza in testa, 90 cm di larghezza sul fondo e altezza 100 cm. Lo spessore del prefabbricato sarà di 10 cm e verrà posato previa preparazione del piano di posa su magrone di spessore 10 cm. I rinterri previsti saranno effettuati con materiale proveniente dagli scavi; l'intervento si conclude con l'inerbimento delle aree rimaneggiate per gli scavi.



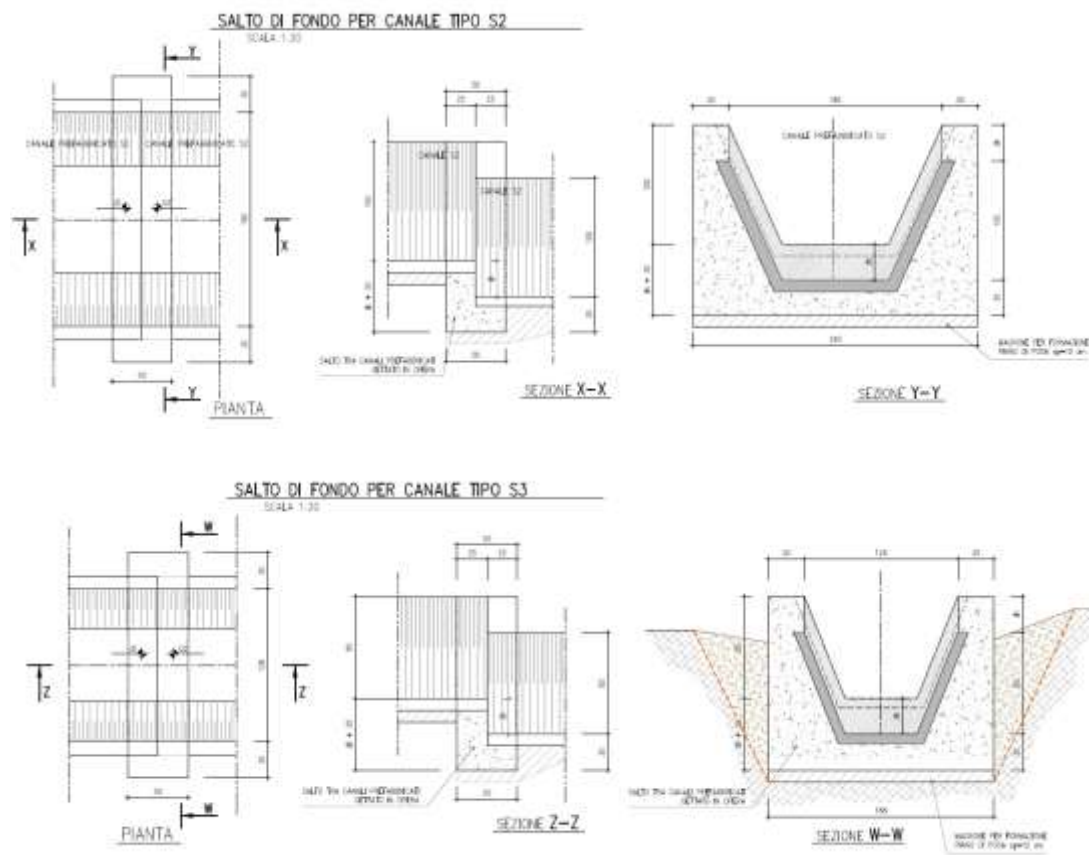
La tipologia S3 prevede la posa di canalette prefabbricate in c.a.v. a forma trapezia di dimensioni interne 128 cm di larghezza in testa, 60 cm di larghezza sul fondo e altezza 100 cm. Lo spessore del prefabbricato sarà di 10 cm e verrà posato previa preparazione del piano di posa su magrone di spessore 10 cm. I rinterri previsti saranno effettuati con materiale proveniente dagli scavi; l'intervento si conclude con l'inerbimento delle aree rimaneggiate per gli scavi.



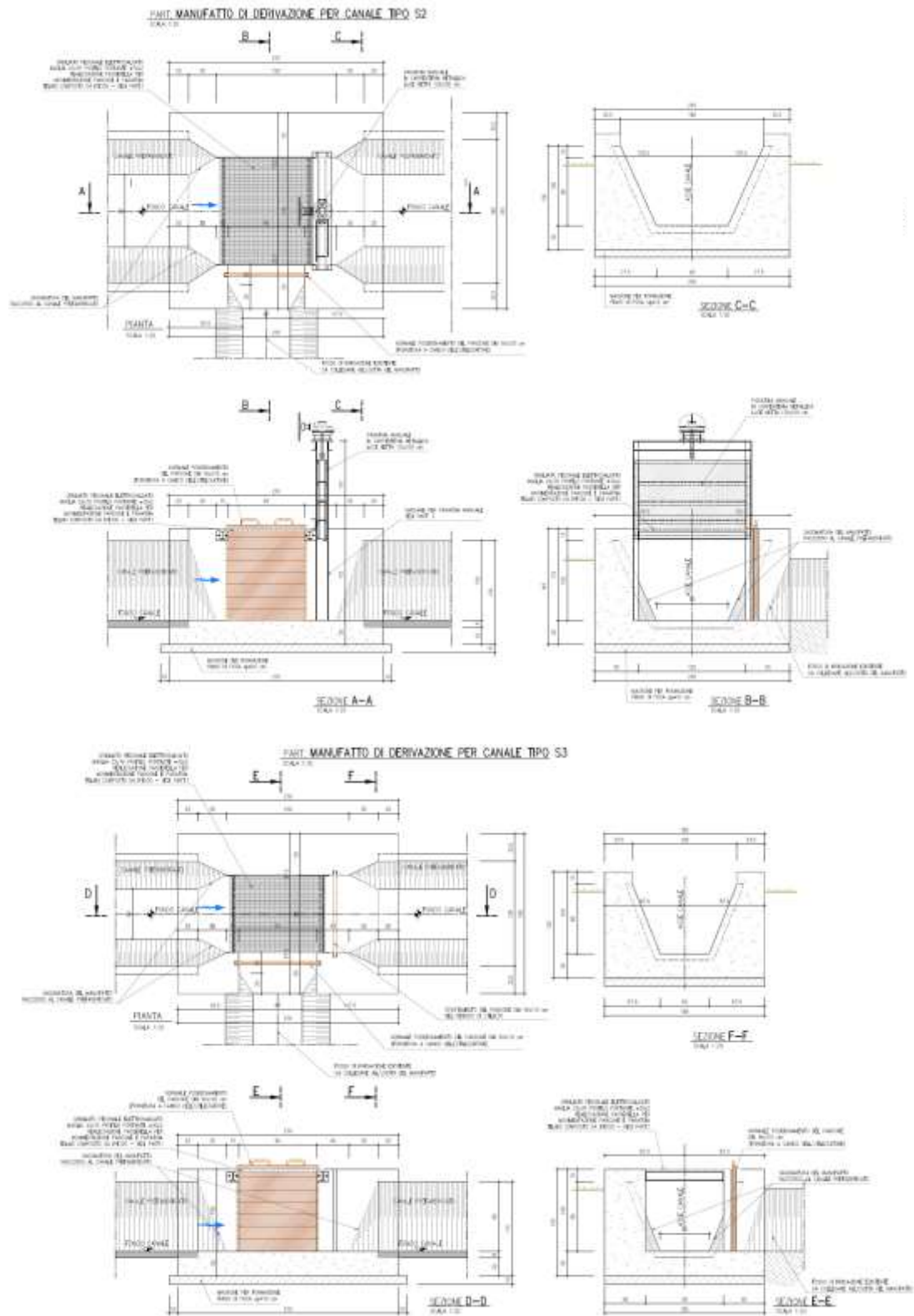
I manufatti salti di fondo, sovrappassi e derivazioni saranno gettati in opera e raccordati con le canalette con tratti di canale anch'esso gettato in opera. Tali manufatti risultano presenti solo nei tratti di canale rivestiti con le tipologie S2 e S3. Nelle figure

seguenti si riportano i tipologici dei citati manufatti, rimandando alle tavole RI 3.1, RI 3.2.1, RI 3.2.2 e RI 3.3 per i dettagli costruttivi e strutturali sottolineando in questa sede solo che le carpenterie metalliche previste, la cui fornitura e posa sarà a carico dei singoli Consorzi irrigui, saranno realizzate in acciaio INOX AISI 304.

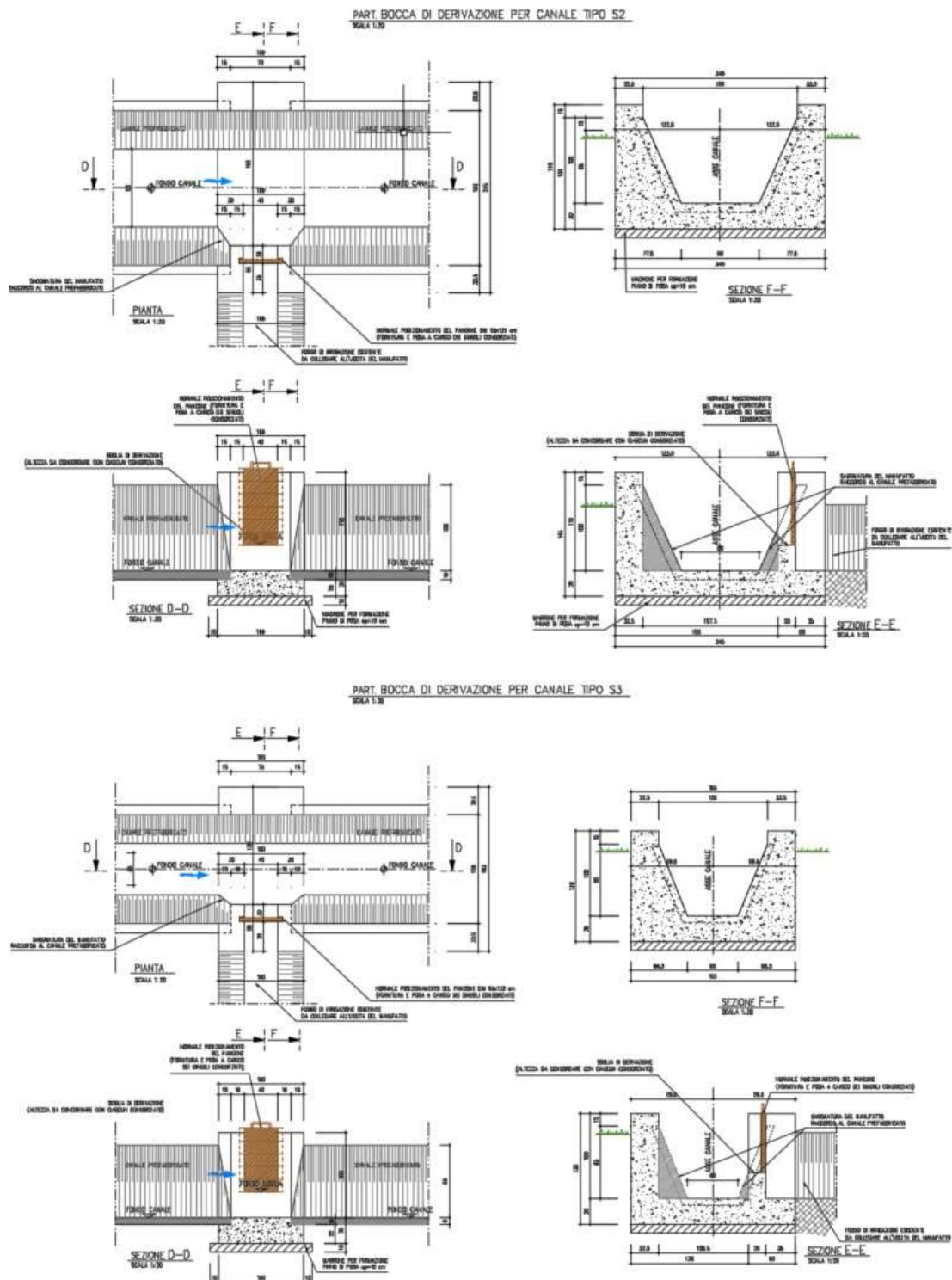
Salti di fondo



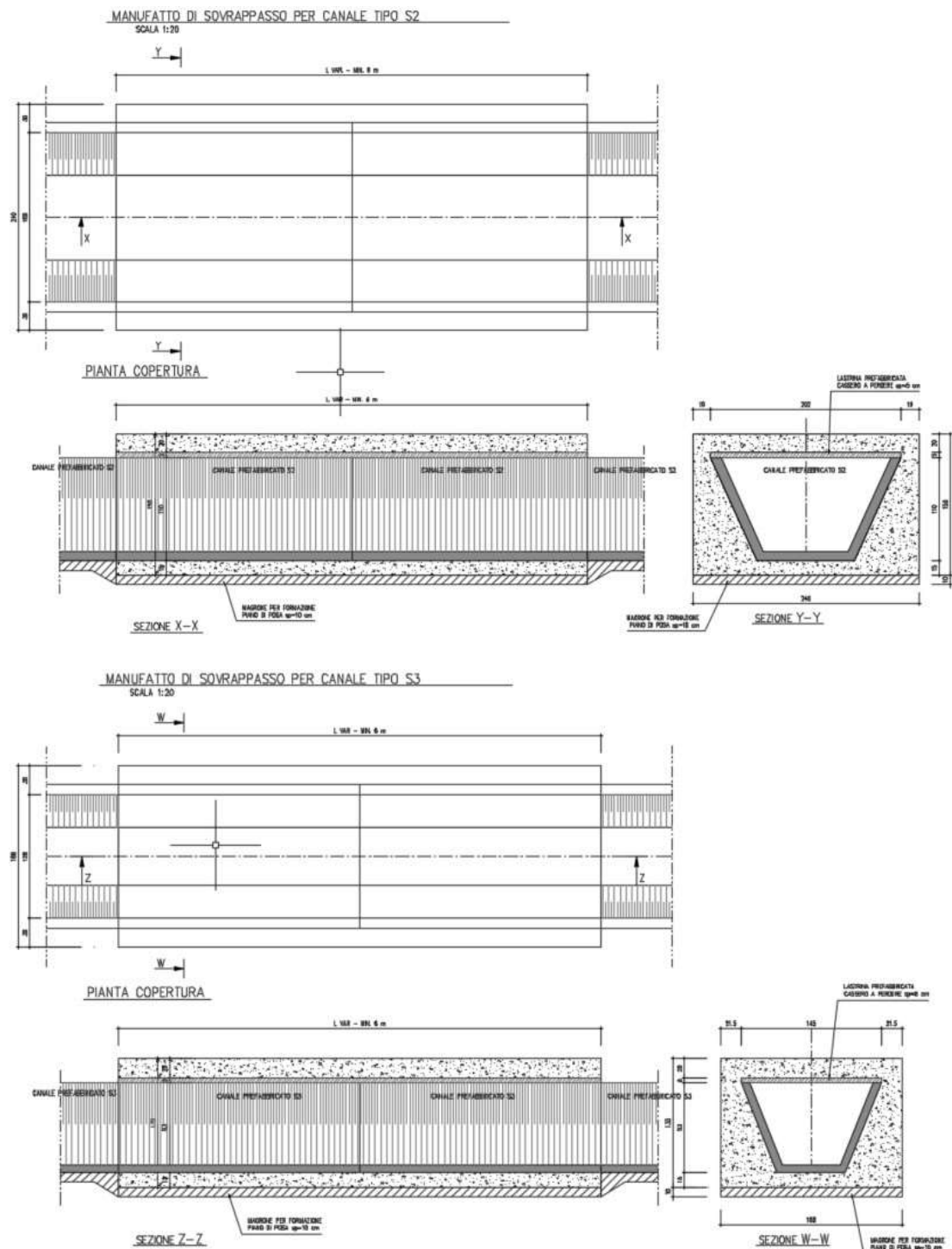
Derivazioni - Manufatti



Derivazioni - Bocche



Sovrappassi



Nel progetto è previsto inoltre il rifacimento di due sifoni presenti nel consorzio Scarampi-Cascinone che verranno realizzati tramite la posa di condotti in cls DN1200. In particolare, oltre alla realizzazione dei manufatti costituenti i sifoni, sono previsti le seguenti lavorazioni:

- nell'ambito dell'intervento I3.1, sono stati inseriti in progetto degli interventi di difesa spondale sul Rio Gattolero e sul Torrente Rotaldo, realizzati con opere in massi (vedi Tav. RI-I3.1.2);
- nell'ambito dell'intervento I4, è stato previsto in progetto il rifacimento di due tratti di canalina esistente per permetterne il collegamento coi manufatti di imbocco ed uscita del sifone nonché la realizzazione di due manufatti di sottopasso tipo "S3" necessari per ripristinare, al termine dei lavori, la funzionalità di due prese esistenti che oggi convogliano l'acqua ad altrettanti canali irrigui a servizio dei campi adiacenti all'area d'intervento. È previsto, altresì, il ripristino del tratto della pavimentazione stradale della SP57 interessato dagli scavi, per uno sviluppo totale di 20 m (vedi Tav. RI-I4.1.2).

Si rimanda alle tavole RI-I3.1 e RI-I4 per i dettagli.

3.2.2.2 Sintesi degli interventi

Nella seguente tabella si riporta una sintesi degli interventi suddivisa per tipologia, nei paragrafi successivi si descrivono gli interventi previsti per ciascun consorzio.

Tipologia canaletta progetto	Consorzio	Canale	Intervento di progetto	Lunghezza interventi in progetto			Salti	Derivazioni		Sovrappassi (S)
				L canalina [m]	L getti [m]	L tot [m]		Bocche (B)	Manufatti (D)	
S1	Frassineto Po	CFR1	D1	1931	0	1931	0	0	0	0
S1	Scarampi-Cascinone	CSC1	I3	555	0	555	0	0	0	0
			Tot.			2486				
S2	Borgo San Martino	CBM2	C2	1667	90	1757	2	11	5	2
S2	Borgo San Martino	CBM4	C3	485	0	485	0	2	1	3
S2	Borgo San Martino	CBM5	C7	640	30	670	1	7	4	8
S2	Giarole	CGR2	E1	1565	85	1650	3	15	3	8
S2	Ticineto	CTI0	N1	990	20	1010	0	18	1	6
S2	Ticineto	CTI2/3	N2	685	0	685	0	5	1	0
S2	Delle Vallare	CDV1	O1	885	10	895	0	4	2	7
S2	Delle Vallare	CDV1	O2	1580	90	1670	0	11	4	4
S2	Delle Vallare	CDV1	O3	640	120	760	0	5	4	1
			Tot.			9582				
S3	Borgo San Martino	CBM5	C4	505	50	555	0	8	3	3
S3	Borgo San Martino		C5	167	15	182	0	0	0	0
S3	Borgo San Martino		C6	485	0	485	0	4	1	4
S3	Occimiano	COC9	H1	495	0	495	1	4	1	0
S3	Occimiano	COC11	H2	510	0	510	3	4	2	4
S3	Occimiano	COC13	H3	380	0	380	1	3	2	2
S3	Occimiano		H4	1003	142	1145	2	4	2	9
S3	Occimiano		H5	310	10	320	0	1	2	4
S3	Ticineto	CTI2	N3	1335	170	1505	2	15	7	9
S3	Ticineto	CTI4	N4	2555	135	2690	6	8	6	5
			Tot.			8267				
S4	Scarampi-Cascinone		I3	0	30.65	30.65	Rifacimento sifone			
S4	Scarampi-Cascinone		I4	0	36	36	Rifacimento sifone			
			Tot.			66.65				

S1	MURI DI SPONDA PREF. INCLINATI H=170 LARGHEZZA CANALE ALLA BASE L=240
S2	CANALETTA PREF. TRAPEZIA DIM. 90/180 H=100
S3	CANALETTA PREF. TRAPEZIA DIM. 60/128 H=85
S4	SIFONE - TUBI CLS DN1200

3.2.2.3 Consorzio Irriguo Borgo San Martino (n° 03)

Nel Consorzio Borgo San Martino alcuni tratti naturali della rete irrigua sono caratterizzati da elevate perdite per infiltrazione, dovute alla vicinanza di alvei naturali posti a quote inferiori e alle buche scavate dalle nutrie nelle sponde. Altra problematica riguarda l'approvvigionamento idrico da fonti alternative, nel caso in cui non venga garantita la portata di concessione dalla derivazione della Lanza.

Le principali criticità riscontrate sono le seguenti:

1. il canale CBM1 che deriva dal Canale Lanza è naturale per il primo tratto e soggetto a perdite;
2. il canale CBM2, dopo circa 700 m di tratto rivestito, è naturale e caratterizzato da forti perdite per infiltrazione, aumentate dalla vicinanza con il Torrente Rotaldo e dai buchi scavati dalle nutrie;
3. anche i tratti CBM4 e CBM5, lunghi rispettivamente circa 930 m e 530 m, che hanno origine dal CBM2, sono caratterizzati da perdite per infiltrazione.

Il progetto prevede il rivestimento di un tratto di circa 1757 m di canale (intervento C2), il rivestimento di un tratto di circa 485 m di canale (intervento C3) e il rivestimento di un tratto di circa 670 m di canale (intervento C7) con una sezione tipo S2; il rivestimento di un tratto di circa 555 m di canale CBM5 (intervento C4), il

rivestimento di un tratto di circa 182 m di canale (intervento C5), il rivestimento di un tratto di circa 485 m di canale (intervento C6), con sezione tipo S3.

3.2.2.4 Consorzio Irriguo Frassineto Po (n° 04)

L'Amministrazione comunale di Frassineto Po ha evidenziato la necessità di procedere con l'ammodernamento e la ristrutturazione della rete per fronteggiare le perdite di risorsa idrica, in special modo accentuate nei tratti naturali e in quelli in cui il rivestimento è ammalorato.

Gli interventi di progetto, che affrontano le principali criticità, riguardano il rivestimento di un tratto complessivo di circa 1931 m di canale (intervento D1) con una tipo S1.

3.2.2.5 Consorzio Irriguo Giarole (n° 05)

Il Consorzio di Giarole possiede una rete consortile ben distribuita sul territorio, che si trova in uno stato di conservazione generalmente buono. Questo fa sì che, in condizioni climatiche e idrologiche medie, le due derivazioni P20 e P26 garantiscano la copertura dei fabbisogni irrigui.

Persistono tuttavia delle esigenze legate al contenimento delle perdite, alla sistemazione idrogeologica di rii naturali e alla necessità di poter ricorrere a fonti alternative nel caso in cui non sia garantita la portata di concessione.

Nell'area a nord del consorzio il terreno è ghiaioso e favorisce le perdite per infiltrazione in corrispondenza di tutti i tratti di canale non rivestiti; perdite che, invece, risultano più contenute nell'area meridionale per la presenza di terreni argillosi. La

manutenzione straordinaria risulta necessaria anche per alcuni tratti di canali rivestiti, lungo i quali in cui la stabilità delle sponde o la tenuta idraulica dei corpi idrici è compromessa per l'età o per cedimenti strutturali. In particolare il canale CGR2 presenta significative perdite per infiltrazione.

Gli interventi di progetto riguardano quindi il rivestimento di un tratto di canale per uno sviluppo complessivo pari a circa 1650 m (intervento E1) con una sezione tipo S2.

3.2.2.6 Consorzio Irriguo Occimiano (n° 08)

La rete irrigua del Consorzio è composta per lo più da canali non rivestiti, caratterizzati dalle consuete perdite per infiltrazione, che però solo localmente risultano significative. Talvolta lungo questi tratti naturali si innescano fenomeni di erosione delle sponde, con conseguente allargamento degli alvei e cedimenti nei terreni limitrofi.

In sintesi, queste sono le principali criticità riscontrate:

Gli interventi di progetto, che affrontano le suddette criticità, riguardano il rivestimento di un tratto di circa 495 m di canale COC9 (intervento H1), il rivestimento di un tratto di circa 510 m di canale COC11 (intervento H2), il rivestimento di un tratto di circa 380 m di canale COC13 (intervento H3), il rivestimento di un tratto di circa 1145 m di canale (intervento H4), il rivestimento di un tratto di circa 320 m di canale (intervento H5), in tutti i tratti con una sezione tipo S3.

3.2.2.7 Consorzio Irriguo Scarampi – Cascinone (n° 09)

Lo stato della rete risulta essere buono per quanto riguarda i tratti di canale rivestiti, mentre i tratti naturali richiedono interventi al fine di minimizzare le perdite per infiltrazione, principale causa dell'abbassamento dell'efficienza irrigua in terreni ghiaiosi come quelli che caratterizzano il territorio di questo Consorzio.

I tratti in cui risulta prioritario intervenire sono, di fatto, i rami principali della rete che distribuiscono la risorsa a tutti i terreni del Consorzio.

Il progetto prevede il rivestimento di un primo tratto del canale CSC1, a partire dalla presa P22 sul Canale Mellana fino all'incrocio con la strada che unisce Cascine Dipinte con Cascina Vergante, per uno sviluppo di circa 555 m con una sezione tipo S1 (intervento I3.2) nonché il rifacimento del sifone R.Gattolero-T. Rotaldo (intervento I3.1) e del sifone SP.57 (Intervento I4).

3.2.2.8 Consorzio Irriguo Ticineto (n° 12)

Il Consorzio di Ticineto possiede una rete consortile ben distribuita sul territorio e composta per lo più da canali non rivestiti, con uno stato di conservazione mediamente abbastanza buono. Persistono tuttavia delle esigenze legate al contenimento delle perdite, alla sistemazione idrogeologica di rii naturali e alla necessità di poter ricorrere a fonti alternative nel caso in cui non sia garantita la portata di concessione.

Anche se il Consorzio può disporre di fonti di approvvigionamento diversificate (la presa P23 dal Canale Lanza, la presa PTI2 dal Rio Secco e la presa PTI3 dal Torrente Rotaldo), la mancanza di acqua nelle stagioni secche rappresenta una criticità da

risolvere; esiste inoltre la necessità di aumentare l'efficienza delle reti, dal punto di vista sia funzionale che gestionale.

Le principali problematiche riscontrate sono riportate in forma sintetica nel seguito.

1. Subito a valle del sifone sotto al Torrente Rotaldo i canali adduttori principali CTI2 e CTI3 sono caratterizzati da forti perdite: il canale CTI2 nel tratto iniziale e nel tratto a valle del bypass con il canale CTI3; il cavo CTI3 in diversi tratti, per una lunghezza complessiva di circa 1050 m; problematiche analoghe riguardano anche il canale CTI4.

Il progetto prevede il rivestimento di due tratti, per uno sviluppo complessivo di circa 1010 m di canale CTI0 (intervento N1) e il rivestimento di un tratto di circa 685 m di canale (intervento N2) con una sezione tipo S2; il rivestimento di un tratto di circa 1505 m di canale CTI2 (intervento N3) e il rivestimento di un tratto di circa 2690 m di canale CTI4 (intervento N4), con sezione tipo S3.

3.2.2.9 Consorzio Irriguo Delle Vallare (n° 13)

Lo stato della rete irrigua è generalmente buono, ad eccezione di alcuni punti che riguardano soprattutto il canale CDV1, a partire dalla presa dal Canale Lanza, che necessita di interventi per impedire l'eccessiva dispersione della risorsa idrica a seguito delle infiltrazioni nel terreno e dei costanti e progressivi danni provocati dalle nutrie. Il progetto prevede il rivestimento di un tratto di circa 895 m di canale CDV1 con sezione tipo S2 (intervento O1), seguito da un tratto di circa 1670 m sempre con sezione S2 (intervento O2), ed il rivestimento di un tratto di circa 760 m di canale (intervento O3) anch'esso con sezione tipo S2.

4 Motivazione e obiettivi dell'intervento

L'intervento in progetto ha come prevalente finalità l'irrigazione e riguarda l'adeguamento migliorativo (ammodernamento) del sistema di adduzione e delle reti di distribuzione del sistema irriguo esistente; in particolare riguarda il rifacimento dei tratti di canale Lanza deteriorati al fine di ridurre le perdite, di migliorarne la capacità di trasporto e di messa in sicurezza delle sponde, il rivestimento di tratti di canale in terra delle reti irrigue collegate anch'esso al fine di ridurre le perdite e migliorarne la capacità di trasporto. Pur non avendo un obiettivo prettamente ambientale, gli interventi in progetto agendo sui tratti di opera (canale Lanza) ammalorati e dissestati, ripristinandone la piena funzionalità e mettendo in sicurezza le sponde e le strade alzaie ad essa collegate, hanno anche una funzione in senso lato di Tutela Ambientale. Per quanto riguarda il risparmio idrico collegato alla realizzazione degli interventi sono state svolte le seguenti considerazioni.

Allo stato attuale esistono due fondamentali fonti di perdita di risorsa idrica, la prima legata al vettore Canale Lanza, la seconda all'insieme delle reti irrigue dei consorzi di I grado.

Per una stima delle perdite nei tratti che saranno oggetto di intervento si è adottata la seguente metodologia, seguendo anche gli esempi di cui all'ALLEGATO 2a: NOTE ALL' ART.5.2 "CRITERI DI AMMISSIBILITÀ". REG. (UE) 1305/2013 *PROGRAMMA NAZIONALE DI SVILUPPO RURALE 2014-2020 MISURA 4 - Investimenti in immobilizzazioni materiali SOTTOMISURA 4.3 - Investimenti in infrastrutture per lo sviluppo l'ammodernamento e l'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura, compresi l'accesso ai terreni agricoli e forestali, la ricomposizione*

e il miglioramento fondiario, l'approvvigionamento e il risparmio di energia e risorse idriche - TIPOLOGIA DI OPERAZIONE 4.3.1 - Investimenti in infrastrutture irrigue.

La perdita d'acqua in un canale dipende dal tipo di materiale con cui è realizzato, dalla sua lunghezza e da come viene gestita la rete di distribuzione.

La perdita d'acqua durante il trasporto rappresenta la frazione più cospicua delle perdite irrigue complessive, di conseguenza i maggiori risultati in termini di risparmio della risorsa possono aversi con il miglioramento dell'efficienza di trasporto dell'acqua.

Le elaborazioni per il calcolo delle perdite per infiltrazione, sono riferite ad una stagione irrigua media valutata sulla base dei dati a disposizione forniti dalla Coutenza.

I parametri che influenzano le perdite per infiltrazione nei canali sono:

- lunghezza del tratto a cielo aperto;
- contorno bagnato della sezione idraulica del canale;
- coefficiente di perdita idrica.

Il contorno bagnato (C_b) è espresso dal perimetro della sezione idraulica del canale a contatto con l'acqua. Il valore assunto alla base del calcolo delle perdite corrisponde alla situazione di transito della portata media nel periodo irriguo considerato.

La portata media fornita in corrispondenza dell'opera di presa sul Po al Canale Lanza è stata desunta dalle informazioni fornite dalla Coutenza ed è stata assunta pari a $13,175 \text{ m}^3/\text{s}$.

In ogni tratto di canale delle reti consortili è stata assegnata la portata relativa ad un corpo idrico stimato mediamente sull'intero comprensorio in 275 l/s ; solo per i tratti di canale più grandi e a cui verrà assegnata la tipologia di rivestimento S1, sono stati considerati 2 corpi idrici; è stato inoltre ipotizzato che all'interno del medesimo

consorzio fossero forniti al massimo due corpi idrici in contemporanea. I volumi forniti per consorzio, sono stati così calcolati giornalmente moltiplicando la portata di 1 o 2 corpi idrici per la durata di 1 giorno.

Per ricavare il contorno bagnato delle sezioni idrauliche dei canali si è fatto riferimento ai rilievi a disposizione imponendo una altezza d'acqua nei diversi tratti pari al massimo riempimento per le reti irrigue e ad una altezza con franco di 20 cm per il Canale Lanza. Ricordiamo che il profilo idrico all'interno del sistema è gestito tramite ferme che sostengono i livelli idrici al fine della derivazione.

Il coefficiente di perdita idrica (C) indica la perdita idrica giornaliera per metro quadrato di area bagnata, ovvero il rapporto tra il volume idrico infiltrato nel terreno e la superficie bagnata unitaria del canale, calcolato su base giornaliera. La superficie bagnata del canale corrisponde al prodotto tra contorno bagnato e lunghezza del canale. Per la valutazione di questo coefficiente si è fatto riferimento ai valori orientativi delle perdite giornaliere per metro quadrato di area bagnata, come riportato in tabella:

Tipo di terreno	Perdite in l/mq/d	
	Canali nuovi	Canali vecchi
Argilloso – limoso (impermeabile)	76	107
Argilloso – sabbioso alternato con argilloso limoso	152	228
Argilloso – sabbioso	228	305
Sabbioso - argilloso	305	457
Sabbioso	457	533
Sabbioso e ghiaia	609	762
Ghiaia	762	914
Ghiaia (molto permeabile)	914	1.829

Valori orientativi delle perdite giornaliere per metro quadrato di area bagnata (fonte: Costantinidis)

In particolare considerando il tipo di suolo dell'area oggetto di interesse è stato utilizzato il valore 762 l/mq/d relativo a un suolo sabbioso con ghiaia e a Canali vecchi.

Le perdite nelle singole tratte dei canali, espresse in mc, sono state valutate, quindi in base alla seguente formula:

$$P = L \cdot C \cdot C_b \cdot d$$

dove

L, lunghezza del canale (m)

C_b, contorno bagnato del canale (mq)

C, coefficiente di perdita giornaliera per mq di area bagnata (l/mq/d)

d, periodo irriguo espresso in giorni.

Una volta stimate le perdite nei tratti oggetto di intervento, considerando che a fine lavori tali perdite saranno annullate è stato possibile ricavare il risparmio idrico percentuale complessivo ottenibile dall'intervento come somma del risparmio idrico percentuale ottenuta con gli interventi sul Canale Lanza e del risparmio idrico percentuale medio ottenuto sulle reti consortili.

Complessivamente gli interventi in progetto portano ad un risparmio idrico percentuale pari a:

	Progetto	Progetto 1L-1S	
Riepilogo risparmio idrico percentuale			
Risparmio idrico perdite Canale Lanza	18.06	10.44	%
Risparmio idrico perdite Reti Irrigue	13.26	19.83	%
Totale	31.32	30.27	%

Nelle tabelle che seguono si riportano le stime effettuate sulla base della metodologia sopra esposta per il Canale Lanza e per le reti irrigue collegate relativamente a 1 giorno medio di stagione irrigua.

PROGETTO

Da progr.	A progr.	Da sez.	A sez.	Cb Stato di fatto	C	C/m	P
				m	l/mq/d	l/m/d	mc/d
297.22	1241.7	S0	S6	14.238	762	10852.06	10255.198
1618.11	2942.72	S7	S14	13.5975	762	10363.88	13732.139
3721.54	4239.99	S15	S18	12.1485	762	9259.465	4796.403
4532.46	6020.01	S18C	S24	12.1485	762	9259.465	13778.084
6020.01	6885	S24	S29A	11.0985	762	8459.166	7317.1783
8167.59	9600.7	S30	S38	10.5735	762	8059.016	11548.57
9600.7	11080.07	S38	S46	9.5235	762	7258.716	10742.9
11080.07	12560.3	S46	S54	9.5235	762	7258.716	10742.9
12560.3	14072.98	S54	S62	7.9275	762	6042.261	9141.9412
14072.98	15067.71	S62	S67	7.4025	762	5642.111	5613.9009
15067.71	16040	S67	S71A	6.8775	762	5241.962	5100.4288
						Totale	102769.64

Qmedia fornita nel Canale alla presa	13.175 mc/s
Qmedia transitante nel Canale	6.5875 mc/s
Volume medio presente nel canale	569160 mc/d
Perdite	102769.6 mc
Risparmio idrico interventi sul Canale Lanza	18.06 %

PROGETTO RIMODULATO

Da progr.	A progr.	Da sez.	A sez.	Cb Stato di fatto	C	C/m	P
				m	l/mq/d	l/m/d	mc/d
297.22	1157.55	S0	S10	14.238	762	10849.356	9334.026
1627.69	2958.22	S11	S24	13.5975	762	10361.295	13786.014
3735.30	4261.17	S25	S31	12.1485	762	9257.157	4868.061
4579.33	6041.05	S32	S45	12.1485	762	9257.157	13531.372
6041.05	6905.01	S45	S55	11.0985	762	8457.057	7306.559
8285.84	9600.71	S56	S70	10.5735	762	8057.007	10593.917
9600.7	11080.07	S70	S78	9.5235	762	7258.716	-
11080.07	12560.3	S78	S86	9.5235	762	7258.716	-
12560.3	14072.98	S86	S94	7.9275	762	6042.261	-
14072.98	15067.71	S94	S99	7.4025	762	5642.111	-
15067.71	16040	S99	S104	6.8775	762	5241.962	-
						Totale	59419.95

Qmedia fornita nel Canale alla presa	13.175 mc/s
Qmedia transitante nel Canale	6.5875 mc/s
Volume medio presente nel canale	569160 mc/d
Perdite	59420 mc

Risparmio idrico interventi sul Canale Lanza 1L-1S	10.44 %
---	----------------

Reti Irrigue collegate

	Progetto	Rimodulato
Media risparmio idrico %	13.26%	19.83%

Tipologia canaletta progetto	Consorzio	Canale	Intervento di progetto	Lunghezza prevista L [m]	Volume perso [mc/d]	Volume fornito [mc/d]	Perdita %	Perdita %
S3	Ardizzina	CAR1	A1	1075	2,091.81			
				TOT	2,091.81	23,760.00	8.80	
S3	Baldesco	CBA1	B1	850	1,653.99			
S3	Baldesco	CBA2	B2	960	1,868.04			
S3	Baldesco	CBA3	B3	580	1,128.61			
				TOT	4,650.63	47,520.00	9.79	
S1	Borgo San Martino	CBM1	C1	735	3,278.35			
				TOT	3,278.35	47,520.00	6.90	

Lavori di ristrutturazione della traversa e del Canale Lanza nonché delle reti irrigue collegate
Progetto esecutivo – 1° lotto funzionale – 1° stralcio (lotto lavori 1: canale)

S2	Borgo San Martino	CBM2	C2	1757	4,227.75			
S2	Borgo San Martino	CBM4	C3	485	1'167.02			
S2	Borgo San Martino	CBM5	C7	670	1'612.18			
S3	Borgo San Martino	CBM5	C4	555	1'079.96			
S3	Borgo San Martino		C5	182	350.26			
S3	Borgo San Martino		C6	485	943.75			
				TOT	9'380.92	47,520.00	19.90	19.74
S1	Frassineto Po	CFR1	D1	1931	13,393.98			
				TOT	13,393.98	47,520.00	28.19	28.19
S2	Giarole	CGR2	E1	1650	3'982.32			
				TOT	3'982.32	23,760.00	16.76	16.76
S2	Di Losa	CDL8	F2	710	1,708.43			
S2	Di Losa	CDL8	F3	935	2,249.83			
S3	Di Losa	CDL3	F1	1055	2,052.89			
				TOT	6,011.15	47,520.00	12.65	
S2	Mirabello Villabella		G1	915	2,201.70			
S3	Mirabello Villabella		G2	960	1,868.04			
					4,069.74	47,520.00	8.56	
S3	Occimiano	COC9	H1	495	963.21			

Lavori di ristrutturazione della traversa e del Canale Lanza nonché delle reti irrigue collegate
Progetto esecutivo – 1° lotto funzionale – 1° stralcio (lotto lavori 1: canale)

S3	Occimiano	COC11	H2	510	992.39			
S3	Occimiano	COC13	H3	380	739.43			
S3	Occimiano		H4	1145	2'228.02			
S3	Occimiano		H5	320	622.68			
					5,545.73	47,520.00	11.67	11.67
S1	Scarampi-Cascinone	CSC1	I1	555	2,564.69			
S3	Scarampi-Cascinone	CSC1	I2	280	544.84			
					3,109.54	47,520.00	6.54	
S3	San Giovannino	CSG3	L1	270	525.39			
S3	San Giovannino		L2	345	671.33			
S3	San Giovannino		L3	200	389.17			
S3	San Giovannino		L4	100	194.59			
S3	San Giovannino		L5	120	233.50			
S3	San Giovannino		L6	250	486.47			
S3	San Giovannino		L7	335	651.87			
S3	San Giovannino		L8	115	223.78			
					3,376.09	47,520.00	7.10	
S3	S.Maria del Tempio	CMT2	M1	475	924.29			
S3	S.Maria del Tempio	CMT3	M2	230	447.55			
S3	S.Maria del Tempio	CMT4	M3	290	564.30			
					1,936.14	47,520.00	4.07	

Lavori di ristrutturazione della traversa e del Canale Lanza nonché delle reti irrigue collegate
 Progetto esecutivo – 1° lotto funzionale – 1° stralcio (lotto lavori 1: canale)

S2	Ticineto	CTI0	N1	1010	2,430.30			
S2	Ticineto	CTI2/3	N2	685	1,648.27			
S3	Ticineto	CTI2	N3	1505	2'928.54			
S3	Ticineto	CTI4	N4	2690	5'234.39			
					12,241.50	47,520.00	25.76	25.76
S2	Delle Vallare	CDV1	O1	895	2,153.58			
S2	Delle Vallare	CDV1	O2	1670	4'018.41			
S2	Delle Vallare	CDV1	O3	760	1'828.74			
				TOT	8'000.73	47,520.00	16.84	16.84

S1	MURI DI SPONDA PREF. INCLINATI H=170 LARGHEZZA CANALE ALLA BASE L=240
S2	CANALETTA PREF. TRAPEZIA DIM. 90/180 H=100
S3	CANALETTA PREF. TRAPEZIA DIM. 60/128 H=85

5 Analisi delle interferenze

La maggior parte degli interventi in progetto previsti all'interno di canali esistenti, ricade in aree di aperta campagna dove ragionevolmente non risultano essere presenti sottoservizi interrati. Qualora esistenti non si prevedono comunque interferenze importanti in quanto gli interventi in progetto, per loro natura, non comportano la necessità di effettuare scavi a profondità tali da intercettarli.

Le uniche interferenze che potranno essere rilevate durante l'esecuzione dei lavori riguardano quindi eventuali linee aeree e le interferenze con la viabilità locale.

6 Sintesi delle relazioni specialistiche

6.1 Relazione sulle indagini geognostiche – geologica

La relazione sulle indagini geognostiche e geologica è stata redatta a supporto del progetto esecutivo riguardante gli interventi di ristrutturazione del Canale Lanza e delle reti irrigue collegate (1° Lotto funzionale).

Il documento è stato condotto ai sensi del D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, del D.M. 26.04.2014 “Norme Tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta” e del D.M. 11.03.88 "Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno, delle terre e delle opere di fondazione".

La relazione fa riferimento a quella redatta per il progetto definitivo e contiene alcuni approfondimenti relativi alla ricostruzione delle caratteristiche litostratigrafiche del terreno (vedi Profilo geologico e geotecnico) e al monitoraggio dei livelli piezometrici della falda lungo il tracciato del canale esistente.

Lo studio è finalizzato a verificare le caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche e sismiche del terreno nell'ambito territoriale di intervento, attraverso l'analisi documentale reperita (studi geologici del P.R.G.C. dei Comuni di Casale Monferrato, Occimiano e Mirabello Monferrato, indagini pregresse effettuate in corrispondenza della traversa e il Canale Lanza, etc.) e le risultanze delle indagini geognostiche effettuate in sito dallo scrivente nel dicembre scorso (n. 20 prove penetrometriche

dinamiche DPSH, n. 5 micropiezometri, n. 5 stendimenti sismici con metodologia MASW e n. 5 misure del microtremore sismico con tecnica HVSR).

Le attività svolte hanno portato alla definizione del modello geologico e geotecnico del terreno e alla caratterizzazione sismica del territorio necessaria per le verifiche strutturali e geotecniche.

Sono stati prodotti inoltre i seguenti allegati cartografici

All(RG).1 Planimetria ubicazione indagini geologiche – 1:15.000

All(RG).2 Carta geologica – 1:15.000

All(RG).3 Carta geomorfologica – 1:15.000

All(RG).4 Carta idrogeologica – 1:15.000

All(RG).5 Profilo geologico geotecnico – 1:5.000/1:200

6.2 Relazione idraulica

Le elaborazioni idrauliche svolte nell'ambito del progetto sono consistite essenzialmente nello studio del profilo di corrente in moto permanente del Canale Lanza, finalizzato al corretto dimensionamento idraulico del nuovo rivestimento di sponda.

Gli interventi in progetto non andranno a modificare significativamente la geometria dello stato di fatto: in un tratto è infatti previsto il semplice ripristino del fondo esistente, mentre nei rimanenti si provvederà alla sostituzione del rivestimento di sponda con dei muri prefabbricati in cls, con leggero allargamento delle sezioni alla base ed incremento della pendenza delle sponde. Nel complesso, gli interventi non apporteranno modifiche significative delle aree e delle velocità di deflusso delle

portate. Tutte le modifiche geometriche sopra descritte sono state riportate all'interno del modello idraulico per simulare la condizione di progetto.

6.3 Relazione sulle verifiche geotecniche e sismiche

Sono state svolte verifiche di stabilità globale delle opere previste nel progetto con specifico riferimento al Canale Lanza. Quest'ultimo sarà oggetto di una ristrutturazione mediante posa in opera di elementi prefabbricati in calcestruzzo armato per una tratta di circa 6.36 km su un totale di circa 9.6 km di canale.

Allo stato attuale il canale è caratterizzato in parte da terreno naturale e/o lastre in calcestruzzo localmente danneggiate o ammalorate, il che comporta una notevole perdita di risorsa idrica per infiltrazione. Inoltre, si è evidenziato un fenomeno di erosione delle sponde che, oltre a compromettere la pervietà e la continuità del canale può anche provocare danni alle infrastrutture stradali che spesso corrono parallele, minando la stabilità dei rilevati. Dunque, per ovviare alle sopracitate problematiche si è ritenuto che la soluzione ottimale, da un punto di vista tecnico, economico e realizzativo, fosse quella di il canale con dei muri di sponda prefabbricati posati in opera unitamente a uno strato di sottofondo composto da magrone e uno sovrastante di calcestruzzo. Ai fini della verifica sono state analizzate due sezioni del canale rappresentative delle condizioni di carico più gravose. Le sezioni risultano verificate sia in condizioni statiche e sismiche.

6.4 Relazione paesaggistica

La Relazione Paesaggistica contiene tutti gli elementi utili all'Amministrazione competente per effettuare la verifica di conformità dell'intervento alle prescrizioni contenute nei piani paesaggistici urbanistici e territoriali, analizzate nel dettaglio.

L'intervento in progetto, pur non avendo un obiettivo prettamente ambientale, agisce sui tratti di opera ammalorati e dissestati, ne ripristina la piena funzionalità e mette in sicurezza le sponde e le strade alzaie ad essa collegate, pertanto ha anche una funzione di Tutela Ambientale e può essere realizzato nel rispetto delle norme vigenti.

I vincoli riscontrati per cui si rende necessaria l'autorizzazione paesaggistica vengono elencati di seguito:

- D. Lgs. 42/2004, art. 142, comma 1

lettera c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

lettera f) i parchi e le riserve nazionali o regionali nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

lettera g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227.

- Riserva naturale delle Sponde fluviali di Casale Monferrato.
- Zona di Protezione Speciale (ZPS) IT 1180028, denominata “Fiume Po - tratto vercellese alessandrino”, parte della Rete Natura 2000.
- Zone a rischio archeologico.

6.5 Studio di fattibilità ambientale

Il progetto è stato valutato in coerenza con le indicazioni e le prescrizioni contenute nelle norme richiamate nello Studio di fattibilità ambientale.

Per quanto attiene ulteriori eventuali effetti delle opere sull'ambiente, poiché gli interventi in progetto vanno a sostituire, senza sostanziali variazioni planimetriche e di funzionalità, i manufatti e le opere esistenti, si possono escludere interazioni con l'uso del suolo, con il sistema delle acque superficiali e sotterranee, con l'assetto vegetazionale del territorio, con la viabilità e con il tessuto insediativo. Dall'esame delle varie componenti ambientali e paesaggistiche è possibile concludere che le opere in progetto non presentano criticità dal punto di vista degli impatti sul territorio e risultano compatibili con quanto previsto dagli strumenti urbanistici e dal regime vincolistico esistente ai vari livelli territoriali.

7 Quadro riepilogativo della spesa

Si riporta nel seguito, per maggiore chiarezza, il quadro riepilogativo di spesa non solo relativo agli interventi ricadenti nel presente “lotto lavori 1: canale” (si veda a tal fine l’elaborato Quadro economico allegato al presente progetto), ma anche della parte relativa agli interventi previsti nell’ambito del “lotto lavori 2: reti irrigue” ed il quadro economico complessivo, riepilogativo dei 16 milioni di euro finanziati dal MIPAF.

Per la quantificazione dell’importo dei lavori, si è fatto riferimento alle sezioni del *Prezzario di riferimento per i lavori pubblici* della Regione Piemonte, edizione 2023 che contengono i prezzi comprensivi delle spese generali e utili di impresa.

Poiché, come accennato precedentemente, gli interventi previsti nell’ambito del progetto generale del *1° lotto funzionale – 1° stralcio* saranno oggetto di due procedure di gara diverse nella tabella alla pagina successiva, sono riportati:

1. Il quadro economico complessivo degli interventi previsti nel presente 1° lotto funzionale – 1° stralcio;
2. I quadri economici specifici dei due lotti lavori, così come da procedure d’appalto indette dall’Ente.

Lavori di ristrutturazione della traversa e del Canale Lanza nonché delle reti irrigue collegate
Progetto esecutivo – 1° lotto funzionale – 1° stralcio (lotto lavori 1: canale)

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE DELLA TRAVERSA E DEL CANALE LANZA, NONCHÉ DELLE RETI IRRIGUE COLLEGATE 1° LOTTO - 1° STRALCIO		Quadro economico 1° lotto - 1° stralcio	Quadro economico 1° lotto - 1° stralcio lotto lavori canale	Quadro economico 1° lotto - 1° stralcio lotto lavori reti
A	Importo dei lavori			
	Interventi sul canale Lanza	€ 5'931'000.00	€ 5'931'000.00	€ -
	Adeguamento reti irrigue Consorzi di Primo Grado	€ 6'021'000.00	€ -	€ 6'021'000.00
A.1	Importo dei lavori soggetto a ribasso d'asta	€ 11'952'000.00	€ 5'931'000.00	€ 6'021'000.00
A.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€ 138'000.00	€ 69'000.00	€ 69'000.00
	Totale importo lavori A.1 + A.2	€ 12'090'000.00	€ 6'000'000.00	€ 6'090'000.00
B	Somme a disposizione della Stazione Appaltante			
B.3	Allacciamento ai pubblici servizi e risoluzione interferenze	€ -	€ -	€ -
B.4	Imprevisti e arrotondamenti	€ 1'017.60	€ 508.80	€ 508.80
B.5	Oneri per occupazioni temporanee	€ -	€ -	€ -
B.9	Spese per commissioni aggiudicatrici	€ 28'400.00	€ 14'200.00	€ 14'200.00
B.10	Spese per pubblicità	€ 18'900.00	€ 9'450.00	€ 9'450.00
B.11.1	Spese per collaudo tecnico amministrativo (contributi inclusi)	€ 44'460.00	€ 22'230.00	€ 22'230.00
B.11.3	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste in CSA	€ 10'000.00	€ 5'000.00	€ 5'000.00
B.12.1	Spese tecniche (progettazione fattibilità tecnico economica, definitiva e esecutiva) - contributi inclusi	€ 446'160.00	€ 223'080.00	€ 223'080.00
B.12.2	Spese tecniche (indagini geologiche, geotecniche e relativa relazione) - contributi inclusi	€ 25'480.00	€ 12'740.00	€ 12'740.00
B.12.3	Spese tecniche (integrazione indagini topografiche) - contributi inclusi	€ 16'000.00	€ 8'000.00	€ 8'000.00
B.12.4	Spese tecniche (Direzione Lavori + CSE) - contributi inclusi	€ 289'120.00	€ 144'560.00	€ 144'560.00
B.12.5	Spese tecniche (verifica della progettazione def/esec e supporto validazione e CDS) - contributi inclusi	€ 80'400.00	€ 40'200.00	€ 40'200.00
B.12.5	Spese tecniche (assistenza e supporto amministrativo alla progettazione promozione e gestione delle procedure di gara) - contributi inclusi	€ 45'000.00	€ 22'500.00	€ 22'500.00
B.14	Spese tecniche amministrative	€ 20'000.00	€ 10'000.00	€ 10'000.00
	Totale Somme a disposizione della Stazione Appaltante (B1+...+B14)	€ 1'024'937.60	€ 512'468.80	€ 512'468.80
C	I.V.A			
C.1	I.V.A. su Lavori 22% (su A.1)	€ 2'629'440.00	€ 1'304'820.00	€ 1'324'620.00
C.2	I.V.A. su Forniture 10% (su B.3)	€ -	€ -	€ -
C.4	I.V.A. oneri della sicurezza 22% (su A.2)	€ 30'360.00	€ 15'180.00	€ 15'180.00
C.5	I.V.A. Somme a disposizione (B.9, B.10, B.11, B.12, B.13, B.14) 22%	€ 225'262.40	€ 112'631.20	€ 112'631.20
	Totale IVA C)	€ 2'885'062.40	€ 1'432'631.20	€ 1'452'431.20
	TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)	€ 16'000'000.00	€ 7'945'100.00	€ 8'054'900.00

8 Elenco elaborati

Fanno parte del presente progetto esecutivo gli elaborati riportati nel seguito.

<i>Elaborati di testo:</i>	
R1	Relazione generale
R2	Relazione sulle indagini geognostiche - Relazione geologica
R3	Relazione idrologica e idraulica
R4	Relazione sulle verifiche geotecniche e strutturali
R5	Relazione paesaggistica
R6	Studio di fattibilità ambientale
R7	Studio per la valutazione di incidenza
R8	Piano di occupazione temporanea
R9	Relazione sulla gestione delle materie
R10	Elenco dei prezzi unitari
R11	Analisi dei nuovi prezzi
R12	Computo metrico estimativo
R13	Quadro economico
R14	Capitolato speciale d'appalto (parte generale)
R15	Capitolato speciale d'appalto (specifiche tecniche)
R16	Piano di sicurezza e coordinamento
R17	Fascicolo con le caratteristiche dell'opera
R18	Piano di manutenzione dell'opera
R19	Cronoprogramma
R20	Schema di contratto

Elaborati grafici:	
INTERVENTI SUL CANALE LANZA	
Tav. 1	Planimetria di inquadramento interventi – scala 1:25.000
Tav. CL-1G	Planimetria generale dell'intervento - scala 1:10.000
Tav. CL-1.1	Tratto tipologico 1 (da prg 297.22 a prg 1157.55): Planimetria e profilo longitudinale di progetto – scala indicata
Tav. CL-1.2	Tratto tipologico 1 (da prg 297.22 a prg 1157.55): Sezioni trasversali stato di fatto – scala 1:100
Tav. CL-1.3	Tratto tipologico 1 (da prg 297.22 a prg 1157.55): Sezioni trasversali di progetto – scala 1:100
Tav. CL-2.1	Tratto tipologico 2 (da prg 1627.69 a prg 2958.22): Planimetria e profilo longitudinale di progetto – scala indicata
Tav. CL-2.2.1	Tratto tipologico 2 (da prg 1627.69 a prg 2958.22): Sezioni trasversali stato di fatto (1 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-2.2.2	Tratto tipologico 2 (da prg 1627.69 a prg 2958.22): Sezioni trasversali stato di fatto (2 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-2.3.1	Tratto tipologico 2 (da prg 1627.69 a prg 2958.22): Sezioni trasversali di progetto (1 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-2.3.2	Tratto tipologico 2 (da prg 1627.69 a prg 2958.22): Sezioni trasversali di progetto (2 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-3.1	Tratto tipologico 3 (da prg 3735.30 a prg 4261.17): Planimetria e profilo longitudinale di progetto – scala indicata
Tav. CL-3.2	Tratto tipologico 3 (da prg 3735.30 a prg 4261.17): Sezioni trasversali stato di fatto – scala 1:100
Tav. CL-3.3	Tratto tipologico 3 (da prg 3735.30 a prg 4261.17): Sezioni trasversali di progetto – scala 1:100
Tav. CL-4.1	Tratto tipologico 4 (da prg 4579.33 a prg 6041.05): Planimetria e profilo longitudinale di progetto – scala indicata
Tav. CL-4.2.1	Tratto tipologico 4 (da prg 4579.33 a prg 6041.05): Sezioni trasversali stato di fatto (1 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-4.2.2	Tratto tipologico 4 (da prg 4579.33 a prg 6041.05): Sezioni trasversali stato di fatto (2 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-4.3.1	Tratto tipologico 4 (da prg 4579.33 a prg 6041.05): Sezioni trasversali di progetto (1 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-4.3.2	Tratto tipologico 4 (da prg 4579.33 a prg 6041.05): Sezioni trasversali di progetto (2 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-5.1	Tratto tipologico 5 (da prg 6041.05 a prg 6905.01): Planimetria e profilo longitudinale di progetto – scala indicata
Tav. CL-5.2.1	Tratto tipologico 5 (da prg 6041.05 a prg 6905.01): Sezioni trasversali stato di fatto (1 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-5.2.2	Tratto tipologico 5 (da prg 6041.05 a prg 6905.01): Sezioni trasversali stato di fatto (2 di 2) – scala 1:100

Tav. CL-5.3.1	Tratto tipologico 5 (da prg 6041.05 a prg 6905.01): Sezioni trasversali di progetto (1 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-5.3.2	Tratto tipologico 5 (da prg 6041.05 a prg 6905.01): Sezioni trasversali di progetto (1 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-6.1	Tratto tipologico 6 (da prg 8285.84 a prg 9600.71): Planimetria e profilo longitudinale di progetto – scala indicata
Tav. CL-6.2.1	Tratto tipologico 6 (da prg 8285.84 a prg 9600.71): Sezioni trasversali stato di fatto (1 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-6.2.2	Tratto tipologico 6 (da prg 8285.84 a prg 9600.71): Sezioni trasversali stato di fatto (2 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-6.3.1	Tratto tipologico 6 (da prg 8285.84 a prg 9600.71): Sezioni trasversali di progetto (1 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-6.3.2	Tratto tipologico 6 (da prg 8285.84 a prg 9600.71): Sezioni trasversali di progetto (2 di 2) – scala 1:100
Tav. CL-12.1	Sezioni tipologiche di progetto - scala 1:50
Tav. CL-12.2	Sezioni tipologiche di progetto opere strutturali - scala 1:50
Tav. CL-13.1	Sezioni tipo fasi realizzative: tratto tipologico 1 - scala indicata
Tav. CL-13.2	Sezioni tipo fasi realizzative: tratto tipologico 2 - scala indicata
Tav. CL-13.3	Sezioni tipo fasi realizzative: tratto tipologico 3 - scala indicata
Tav. CL-13.4	Sezioni tipo fasi realizzative: tratto tipologico 4 - scala indicata
Tav. CL-13.5	Sezioni tipo fasi realizzative: tratto tipologico 5 - scala indicata
Tav. CL-13.6	Sezioni tipo fasi realizzative: tratto tipologico 6 - scala indicata